

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-304964  
(43)Date of publication of application : 28.11.1997

---

(51)Int.CI. G03G 9/08  
G03G 9/087  
G03G 9/09  
G03G 15/20  
G03G 15/20

---

(21)Application number : 09-054526 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
(22)Date of filing : 10.03.1997 (72)Inventor : TOYODA AKINORI  
HAYASHI KAZUMASA  
KOMAGINE HIROSHI

---

(30)Priority  
Priority number : 08 57462 Priority date : 14.03.1996 Priority country : JP

---

## (54) COLOR TONER AND FIXING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the occurrence of hot offset, have good light transmittance and obtain favorable fixability by containing specified binder resin and wax, the melt viscosity at a specified temperature satisfying a specified relationship, and the quantity added per the whole toner being a specified value.

**SOLUTION:** Toner contains binder resin, the melt viscosity (M1) at least at 100°C being in the range of  $1 \times 10^4$ – $1 \times 10^6$  poise, and wax the melt viscosity (M2) at 100° C satisfying the relationship expressed by  $M2/M1 < 0.5$  with the melt viscosity (M1), and the quantity added per the whole of toner being 5–15wt.%. In such toner, the melt viscosity of binder resin at 100° C is in the range of  $1 \times 10^4$ – $1 \times 10^6$ , and when the binder resin and the wax satisfy the above expression, at the time of heating, wax is molten before the binder resin and pressurized with suitable pressure by a pressure roller to prevent hot offset.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平9-304964

(43)公開日 平成9年(1997)11月23日

(51)Int.Cl*	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 3 G 9/08 9/087 9/09 15/20	1 0 2 1 1 1	G 0 3 G 9/08 15/20	1 0 2 1 1 1 3 2 1 3 6 1	
		審査請求 未請求 請求項の数23 OL (全 28 頁) 最終頁に続く		
(21)出願番号 特願平9-54526	(71)出願人 000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地			
(22)出願日 平成9年(1997)3月10日	(72)発明者 登田 昭則 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内			
(31)優先権主張番号 特願平8-57462	(72)発明者 林 一雅 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内			
(32)優先日 平8(1996)3月14日	(72)発明者 駒木根 弘志 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内			
(33)優先権主張国 日本 (JP)	(74)代理人 弁理士 沢本 智之 (外1名)			

## (54)【発明の名称】 カラートナー及び定着装置

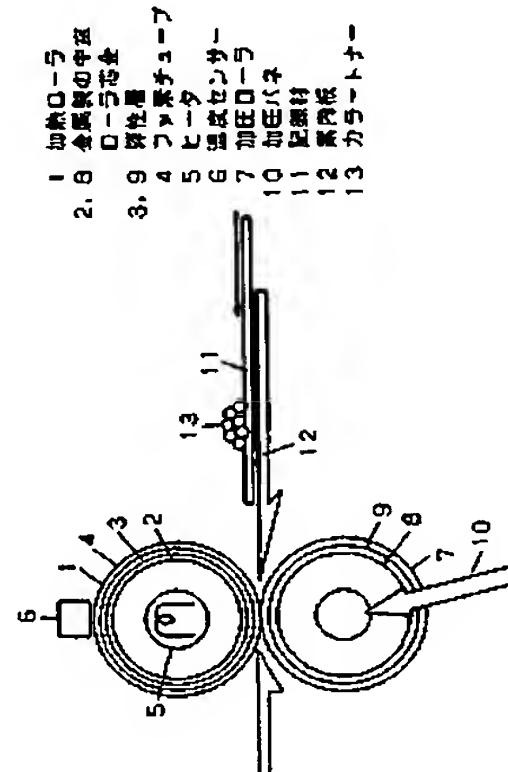
## (57)【要約】

【課題】 ホットオフセットを発生することなく、優れた透光性を有するとともに良好な定着性を示すトナー定着画像を得ることができるカラートナーを提供する。

【解決手段】 100°Cの溶融粘度 ( $M_1$ ) が $4 \times 10^4$  poise であるポリエスチル樹脂、100°Cの溶融粘度 ( $M_2$ ) が $2 \times 10^{-1}$  poise ( $M_2/M_1 = 5 \times 10^{-6}$ ) のカルナバワックス、

2, 9-ジメチルキナクリドン、及び含金属サルチル酸系化合物からなるトナー原料を混合し、加熱混練、混練物の微粉碎、粉碎物の分級を行ってトナー母体を、このトナー母体に疎水化処理したシリカ微粒子を外添混合する。このようにして得たトナーを、弹性層と表面粗さ

( $R_z$ ) が $1 \mu m$ のフッ素樹脂チューブを設けた加熱ローラ1と、これに圧力 $4.0 K g/cm^2$ で圧接して回転する加圧ローラ2とからなる定着装置にて定着する。



(2)

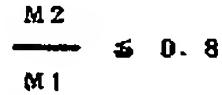
特開平9-304964

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録材上に保持された状態で、前記記録材が、内部に加熱手段を有し、最外層に表面粗さ（R<sub>z</sub>）が5.0 μm以下で且つ厚さが1～100 μmのフッ素樹脂チューブを有し、その内層に弹性層と有する加熱ローラと、前記加熱ローラを0.5～20.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧する加圧ローラとを備えた定着装置の前記加熱ローラと前記加圧ローラとの間に通過することにより前記記録材上に定着されるカラートナーであって、少なくとも100°Cでの溶融粘度（M1）が1×10<sup>1</sup>～1×10<sup>2</sup>ボイズの範囲にあるバインダー樹脂と、100°Cでの溶融粘度（M2）が前記溶融粘度（M1）と、

【数1】



の関係を満たし、且つ、トナー全体当たりのその添加量が5～15重量%であるワックスとを含んでなることを特徴とするカラートナー。

【請求項2】 加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラである請求項1に記載のカラートナー。

【請求項3】 加圧ローラは、最外層に表面粗さ（R<sub>z</sub>）が5.0 μm以下で且つ厚さが1～100 μmのフッ素樹脂チューブを有し、その内層に弹性層を有する加圧ローラである請求項1に記載のカラートナー。

【請求項4】 加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラである請求項3に記載のカラートナー。

【請求項5】 加熱ローラーの表面に圧接して前記加熱ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられている請求項1～4のいずれか1項に記載のカラートナー。

【請求項6】 微量オイルがフッ素変性シリコーンオイルを2重量%以上含むシリコーンオイルである請求項5に記載のカラートナー。

【請求項7】 フッ素樹脂チューブがテトラフルオロエチレンとバーフルオロアルキルビニルエーテルの共重合体、テトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体、及びテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロエチレンとの共重合体から選ばれた少なくとも一つからなるフッ素樹脂チューブである請求項1または3に記載のカラートナー。

【請求項8】 加熱ローラーの表面に圧接して前記加熱ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられている請求項1または2に記載のカラートナー。

【請求項9】 微量オイルがジメチルシリコーンオイルまたはフェニルシリコーンオイルの少なくとも選ばれた一つからなるシリコーンオイルである請求項8に記載のカラートナー。

2

【請求項10】 表面に平均粒径が0.1～100 μmのポリフッ化ビニリデン樹脂粉末が付着している請求項1～9のいずれか1項に記載のカラートナー。

【請求項11】 カラートナー中に添加されるワックスがカルナバワックスである請求項1～10のいずれか1項に記載のカラートナー。

【請求項12】 カラートナー中に添加されるワックスの融点が80°C以上90°C以下である請求項1～10のいずれか1項に記載のカラートナー。

【請求項13】 トナー担持体が静電潜像保持体の表面に0.01～1 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接して静電潜像の現像が行われる現像システムを具備する画像形成装置で使用されるカラートナーである請求項1～12のいずれか1項に記載のカラートナー。

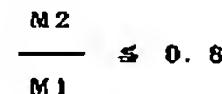
【請求項14】 トナー担持体のトナー担持面に対してトナー層規制部材が0.05～5.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接して前記トナー担持面上にトナー薄層が形成されるトナー薄層形成システムを具備する画像形成装置で使用されるカラートナーである請求項1～13のいずれか1項に記載のカラートナー。

【請求項15】 静電潜像保持体の表面に対して色糸ね部材が0.01～2.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接することにより、静電潜像保持体の表面に形成されているトナー画像が前記色糸ね部材の表面に転写される転写システムを具備する画像形成装置で使用されるカラートナーである請求項1～14のいずれか1項に記載のカラートナー。

【請求項16】 色糸ね部材の表面に形成されているトナー画像が、前記色糸ね部材の表面を転写部材が記録材を介して0.01～2.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で押圧することにより前記記録材上へ転写される転写システムを具備する画像形成装置で使用されるカラートナーである請求項1～15のいずれか1項に記載のカラートナー。

【請求項17】 加熱ローラと加圧ローラとからなり、前記加熱ローラと加圧ローラとの間にその表面にカラートナー画像を保持した記録材を通して前記カラートナー画像を前記記録材上に定着する定着装置において、前記カラートナーが、少なくとも100°Cでの溶融粘度（M1）が1×10<sup>1</sup>～1×10<sup>2</sup>ボイズの範囲にあるバインダー樹脂と、100°Cでの溶融粘度（M2）が前記溶融粘度（M1）と、

【数2】



の関係を満たし、且つ、トナー全体当たりのその添加量が5～15重量%であるワックスとを含んでなるカラートナーであり、前記加熱ローラが、内部に加熱手段を有し、最外層に表面粗さ（R<sub>z</sub>）が5.0 μm以下で且つ

(3)

特開平9-304964

3

厚さが1～100μmのフッ素樹脂チューブを有し、その内層に弹性層を有する加熱ローラであり、前記加圧ローラが、前記加熱ローラを0.5～20.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧する加圧ローラであることを特徴とする定着装置。

【請求項18】 加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラである請求項17に記載の定着装置。

【請求項19】 加圧ローラは、最外層に表面粗さ(Rz)が5.0μm以下で且つ厚さが1～100μmのフッ素樹脂チューブを有し、その内層に弹性層を有する加圧ローラである請求項15に記載の定着装置。

【請求項20】 加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラである請求項19に記載の定着装置。

【請求項21】 加熱ローラーの表面に圧接して前記加熱ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられている請求項17～20のいずれか1項に記載の定着装置。

【請求項22】 微量オイルがフッ素変性シリコーンオイルを2重量%以上含むシリコーンオイルである請求項21に記載の定着装置。

【請求項23】 加圧ローラーの表面に圧接して前記加圧ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられている請求項17または18に記載の定着装置。

【請求項24】 微量オイルがジメチルシリコーンオイルまたはフェニルシリコーンオイルの少なくとも選ばれた一つからなるシリコーンオイルである請求項23に記載の定着装置。

【請求項25】 フッ素樹脂チューブがテトラフルオロエチレンとバーフルオロアルキルビニルエーテルの共重合体、テトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体、及びテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロエチレンとの共重合体から選ばれた少なくとも一つからなるフッ素樹脂チューブである請求項17または19に記載の定着装置。

【請求項26】 カラートナーが、その表面に平均粒径が0.1～10.0μmのポリフッ化ビニリデン樹脂粉末が付着しているカラートナーである請求項17～25のいずれか1項に記載の定着装置。

【請求項27】 カラートナー中に添加されるワックスがカルナバワックスである請求項17～26のいずれか1項に記載の定着装置。

【請求項28】 カラートナー中に添加されるワックスの融点が80°C以上90°C以下である請求項17～27のいずれか1項に記載の定着装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真方式の画像形成装置で使用されるカラートナー及び定着装置に関するものである。

4

##### 【0002】

【従来の技術】電子写真方式の画像形成プロセスでフルカラー画像を形成する複写機やプリンタ等の画像形成装置で使用されるカラートナーは、記録材に定着された時に優れた透光性を有することが必要とされている。この優れた透光性を確保するために、低溶融粘度でシャープメルトの（速やかに溶融する）バインダー樹脂からなるカラートナーを用い、このカラートナーをシリコーンゴム系加熱ローラを備えた定着装置で定着する方法が従来から採用してきた。しかしながら、前記定着方法では、加熱ローラの表面がシリコーンゴムで構成され、かつ、低溶融粘度でシャープメルトなバインダー樹脂からなるカラートナーを使用するので、溶融したカラートナーが加熱ローラの表面に付着する、所謂、ホットオフセットが発生しやすい。このため、加熱ローラの表面にシリコーンゴムとの親和性が大きく比較的安価なシリコーンオイルなどの多量の離型剤を塗布することにより、ホットオフセットを防止してきた。

【0003】また、白黒画像、すなわち、汎用の黒トナーワーク像を定着するための定着装置としては、定着ローラの寿命の観点から、金属製の中空ローラの上に高耐久性を有するフッ素樹脂層やフッ素ゴム層を設けた。いわゆる、ハードローラを用いた定着装置が主流であったが、単色または多色のカラーのトナーによるカラートナー画像を定着するための定着装置としては、白黒画像に較べてより高精細な画像が要求されるため、定着前後におけるトナー像の拡大を防止するために、加熱ローラ側に弹性層を設けた定着装置が主流になってきている。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の加熱ローラの表面にシリコーンゴムとの親和性が大きく比較的安価なシリコーンオイルなどの多量の離型剤が塗布されるよう構成された定着装置を用いてカラートナー画像を定着する場合、加熱ローラーとカラートナーとの離型性を向上させるために多量のオイルを使用すると、加熱ローラに対しオイルの浸透現象が発生し、その結果、加熱ローラのシリコーンゴム部分がオイル膨潤やゴム劣化を起こして、加熱ローラの寿命が短くなるという問題点がある。また、オイルを加熱ローラに多量に塗布するためには、オイルを貯蔵するためのオイルタンク、オイルタンクから加熱ローラへのオイル搬送機構や過剰に供給されたオイルを回収する機構が必要であり、またこれらが大掛かりなものとなるため定着装置が大型化してしまい、近年の複写機やプリンタの小型化にそぐわないという問題点がある。

【0005】本発明は前記のような課題に鑑みてなされたもので、ホットオフセットを発生することなく、優れた透光性を有するとともに良好な定着性を示すトナー定着画像を得ることができるカラートナーを提供することを第1の目的とする。

(4)

特開平9-304964

5

【0006】また、本発明の第2の目的は、ホットオフセットを発生することなく、優れた透光性を有するとともに良好な定着性を示すトナー定着画像を形成でき、更に加熱ローラの長寿命化と装置の小型化を図ることができる定着装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明のカラートナーは、記録材上に保持された状態で、前記記録材が、内部に加熱手段が収納され、最外層に表面粗さ( $R_z$ )が $5.0 \mu\text{m}$ 以下で且つ厚さが $1 \sim 100 \mu\text{m}$ のフッ素樹脂チューブとその内層に弾性層を設けた加熱ローラと、前記加熱ローラを $0.5 \sim 2.0 \text{ kJ/cm}^2$ の圧力で加圧する加圧ローラとを備えた定着装置の前記加熱ローラと前記加圧ローラとの間を通過することにより前記記録材上に定着されるカラートナーであって、少なくとも $100^\circ\text{C}$ での溶融粘度( $M_1$ )が $1 \times 10^1 \sim 1 \times 10^4$ ボイスの範囲にあるバインダー樹脂と、 $100^\circ\text{C}$ での溶融粘度( $M_2$ )が前記溶融粘度( $M_1$ )と、

【0008】

【数3】

$$\frac{M_2}{M_1} = 0.8$$

【0009】の関係を満たし、且つ、トナー全体当たりのその添加量が $5 \sim 15$ 重量%であるワックスとを含んでなることを特徴とする。なお、前記フッ素樹脂チューブの表面粗さ( $R_z$ )は、JIS-B0651法によって測定した値である。

【0010】このような本発明のカラートナーでは、 $100^\circ\text{C}$ におけるバインダー樹脂の溶融粘度が $1 \times 10^1 \sim 1 \times 10^4$ ボイスの範囲にあり、かつバインダー樹脂とワックスとが上記(数3)を満足することにより、加熱時に、バインダー樹脂よりも先にワックスが溶融し加圧ローラにより適切な圧力を加圧されるため、ワックスがトナー表面ににじみ出て、結果的に加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着(ホットオフセット)を有效地に防止することができる。

【0011】また、バインダー樹脂及びワックスとともに速やかに溶融し、かつ低溶融粘度であることから、良好な透光性を有するトナー定着画像が得られる。また、特に、加熱ローラ表面の表面粗さ( $R_z$ )が $5.0 \mu\text{m}$ 以下であり、加熱ローラが加熱ローラを $0.5 \sim 2.0 \text{ kJ/cm}^2$ の適度な圧力で加圧していることから、定着装置を記録材が通過しないというような不具合を生じることなくトナー中のワックスがトナー表面に充分ににじみ出し、かつ、トナー表面ににじみ出たワックスが加熱ローラ表面の凹凸に均一に分散塗布されるので、より良好な透光性を得るためにトナーを充分に溶融

6

させてトナー溶融物の粘度を小さくしても、加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に充分な離型作用が働くこととなり、ホットオフセットが有效地に防止される。

【0012】また加熱ローラ表面あらさを $5.0 \mu\text{m}$ 以下とすることにより、最終画像の表面平滑性が向上し、特にOHP透光性が改善される。なお、トナー全体当たりのワックスの添加量が $5$ 重量%に満たない場合は、ワックスのトナー表面へのにじみ出し量が少な過ぎ、低温領域でホットオフセットを発生し、 $15$ 重量%を超える場合はワックスによって光の透過率が急激に低下し、良好な透光性を有するトナー定着画像が得られなくなってしまう。

【0013】前記本発明のカラートナーにおいては、加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラであるのが好ましく、このような好ましい構成により、記録材上のトナー画像の下層にあるトナー(加熱ローラ表面から遠く離れているトナー)も充分に加熱されてトナー画像全体が効率良く溶融することとなり、良好な透光性と充分な定着強度の得られる定着温度範囲が拡大する。

20 更に低温時などにおいて記録材通過による熱損失(ローラ表面温度低下)を最小限に押さええることができる。

【0014】また前記本発明のカラートナーにおいては、加圧ローラが、最外層に表面粗さ( $R_z$ )が $5.0 \mu\text{m}$ 以下で且つ厚さが $1 \sim 100 \mu\text{m}$ のフッ素樹脂チューブを有し、その内層に弾性層を設けた加熱ローラであるのが好ましく、このような好ましい構成により、記録材の表裏両面にトナー画像を形成して両面印字を行った場合に、記録材の裏面、すなわち、記録材の加圧ローラ側の正面に担持されているトナーが溶融した時のトナーの加圧ローラ表面への付着力が軽減され、両面印字時の加圧ローラ側でのホットオフセットが有效地に防止される。なお、前記フッ素樹脂チューブの表面粗さ( $R_z$ )は、JIS-B0651法によって測定した値である。

【0015】また前記本発明のカラートナーにおいては、前記加圧ローラの内部に加熱手段が設けられているのが好ましく、このような好ましい構成により、通常印字時(片面印字)の記録材の表面に担持されたトナー画像の下層にあるトナーが充分に溶融して、良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が拡大するとともに、両面印字時において記録材の裏面に担持されているトナーが充分に溶融して、記録材の裏面における前記良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が拡大する。また、記録材の表裏両面が加熱され、記録材がフッ素樹脂チューブを表面に設けた加熱ローラと加圧ローラによって挟持されるので、記録材の表裏両面間の温度差が小さく、しかも、記録材がその表裏両面側から均等な力を受けるため、記録材への皺の発生が軽減される。

【0016】また前記本発明のカラートナーにおいては、加熱ローラの表面に圧接して前記加熱ローラの

(5)

特開平9-304964

7

表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているのが好ましく、このような好ましい構成により、帯電したフッ素樹脂チューブを除電でき、フッ素樹脂チューブの帯電によって不要な電界が生じて記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止することができる。

【0017】また前記本発明のカラートナーにおいては、微量オイルがフッ素変性シリコーンオイルを2重量%以上含むシリコーンオイルであるのが好ましく、このような好ましい構成により、フッ素樹脂チューブへのオイル塗布が極めて均一に行われ、これにより画像の乱れが確実に防止される。

【0018】また前記本発明のカラートナーにおいては、加圧ローラーの表面に圧接して前記加圧ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているのが好ましく、このような好ましい構成により、オイルが塗布された加圧ローラによって加熱ローラの帯電したフッ素樹脂チューブを除電でき、フッ素樹脂チューブの帯電によって不要な電界が生じて記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止することができる。

【0019】また前記本発明のカラートナーにおいては、微量オイルがジメチルシリコーンオイル、または、フェニルシリコーンオイルであるのが好ましく、このような好ましい構成により、加圧ローラの弾性層へのオイル塗布が極めて均一に行われ、これにより画像の乱れが確実に防止される。

【0020】また前記本発明のカラートナーにおいては、フッ素樹脂チューブがPFA、PTFE、及びFE-Pから選ばれた少なくとも一つからなるフッ素樹脂チューブであるのが好ましく、このような好ましい構成により、フッ素樹脂チューブがトナーとの離型性、耐熱性、及び耐久性に優れたものであることから、前記した種々の作用、効果が長期間安定に持続される。

【0021】また前記本発明のカラートナーにおいては、表面に平均粒径が0.1～100μmのポリフッ化ビニリデン樹脂粉末が付着しているのが好ましく、このような好ましい構成により、加熱ローラ表面（フッ素樹脂チューブの表面）とトナーとの離型性がより一層向上し、前記した種々の作用、効果がより顕著に発揮される。

【0022】また前記本発明のカラートナーにおいては、トナー中に添加するワックスはカルナバワックスを用いることが好ましく、このような好ましい構成により、加熱時のトナー表面へのワックス塗みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を有効に防止することができる。

【0023】また前記本発明のカラートナーにおいて

は、トナー中に添加するワックスの融点は80℃以上90℃以下があることが好ましく、このような好ましい構成により、ワックス融点がバインダー樹脂軟化点より10℃から20℃低いために、加熱時のトナー表面へのワックス塗みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を有効に防止することができる。

【0024】また前記本発明のカラートナーにおいては、トナー担持体が静電潜像保持体の表面に0.01～1kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接して静電潜像の現像が行われる現像システムを具備する画像形成装置で使用されるものであるのが好ましく、このような好ましい構成により、画像形成プロセス（電子写真プロセス）を繰り返し実行しても、トナー担持体表面及び静電潜像保持体表面にカラートナーが融着せず、静電潜像が常に忠実に現像されることとなり、その結果、高濃度及び高精細でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像が形成された記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0025】また前記本発明のカラートナーにおいては、トナー担持体のトナー担持面に対してトナー層規制部材が0.05～5.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接して前記トナー担持面上にトナー薄層が形成されるトナー薄層形成システムを具備する画像形成装置で使用されるものであるのが好ましく、このような好ましい構成により、画像形成プロセス（電子写真プロセス）を繰り返し実行しても、トナー層規制部材にカラートナーが融着せず、トナー担持体上に均一な厚みのトナー薄層が形成されることとなり、その結果、高濃度及び高精細でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像が形成された記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0026】また前記本発明のカラートナーにおいては、静電潜像保持体の表面に対して色重ね部材が0.01～2.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接することにより、静電潜像保持体の表面に形成されているトナー画像が前記色重ね部材の表面に転写される転写システムを具備する画像形成装置で使用されるものであるのが好ましく、このような好ましい構成により、画像形成プロセス（電子写真プロセス）を繰り返し実行しても、色重ね部材表面にカラートナーが融着せず、常に高い転写効率で、かつ細線に欠損を生じることなく、静電潜像保持体の表面に形成されているトナー画像が色重ね部材の表面に転写されることとなり、高濃度及び高精細でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像が形成された記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0027】また前記本発明のカラートナーにおいては、色重ね部材の表面に形成されているトナー画像が、前記色重ね部材の表面を転写部材が記録材を介して0.05～2.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で押圧することにより前記記録材上へ転写される転写システムを具備する画

(6)

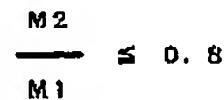
9

像形成装置で使用されるものであるのが好ましく、このような好ましい構成により、画像形成プロセス（電子写真プロセス）を繰り返し実行しても、色重ね部材の表面の表面にカラートナーが融着せず、常に高い転写効率でかつ細線に欠損を生じることなく、色重ね部材の表面に形成されているトナー画像が記録材上へ転写されることとなり、高濃度及び高精彩でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像が保持した記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0028】また、本発明の定着装置は、加熱ローラと加圧ローラとからなり、前記加熱ローラと加圧ローラとの間に表面にカラートナー画像を保持した記録材を通して前記カラートナー画像を前記記録材上に定着する定着装置において、前記カラートナーが、少なくとも100°Cでの溶融粘度（M1）が $1 \times 10^1 \sim 1 \times 10^2$ ボイズの範囲にあるバインダー樹脂と、100°Cでの溶融粘度（M2）が前記溶融粘度（M1）と、

【0029】

【数4】



【0030】の関係を満たし、且つ、トナー全体当たりのその添加量が5～15重量%であるワックスとを含んでなるカラートナーであり、前記加熱ローラが、内部に加熱手段を有し、最外層に表面粗さ（Rz）が5.0 μm以下で且つ厚さが1～100 μmのフッ素樹脂チューブを有し、その内層に弹性層を設けた加熱ローラであり、前記加圧ローラが、前記加熱ローラを0.5～2.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧する加圧ローラであることを特徴とする。なお、前記フッ素樹脂チューブの表面粗さ（Rz）は、JIS-B0651法によって測定した値である。

【0031】このような本発明の定着装置においては、100°Cにおけるバインダー樹脂の溶融粘度が $1 \times 10^1 \sim 1 \times 10^2$ ボイズの範囲にあり、かつバインダー樹脂とワックスとが上記（数4）を満足することにより、加熱時に、バインダー樹脂よりも先にワックスが溶融し加圧ローラにより適切な圧力に加圧されるため、ワックスがトナー表面ににじみ出で、結果的に加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を効果的に防止することができる。

【0032】また、バインダー樹脂及びワックスとともに速やかに溶融し、かつ低溶融粘度であることから、良好な透光性を有するトナー定着画像が得られる。また、特に、加熱ローラ表面の表面粗さ（Rz）が5.0 μm以下であり、加圧ローラが加熱ローラを0.5～2.0 kg/cm<sup>2</sup>の適度な圧力で加圧していることから、定着装置を記録材が通過しないというような不具

特開平9-304964

10

合を生じることなくトナー中のワックスがトナー表面に充分ににじみ出し、かつ、トナー表面ににじみ出たワックスが加熱ローラ表面の凹凸に均一に分散塗布されるので、より良好な透光性を得るためにトナーを充分に溶融させてトナー溶融物の粘度を小さくしても、加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に充分な離型作用が働くこととなり、ホットオフセットが効果的に防止される。

【0033】また加熱ローラ表面あらさを5.0 μm以下とすることにより、最終画像の表面平滑性が向上し、特にOHP透光性が改善される。なお、トナー全体当たりのワックスの添加量が5重量%に満たない場合は、ワックスのトナー表面へのにじみ出し量が少な過ぎ、低温領域でホットオフセットを発生し、15重量%を越える場合はワックスによって光の透過率が急激に低下し、良好な透光性を有するトナー定着画像が得られなくなってしまう。

【0034】前記本発明の定着装置においては、加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラであるのが好ましく、このような好ましい構成により、記録材上のトナー画像の下層にあるトナー（加熱ローラ表面から遠く離れているトナー）も充分に加熱されてトナー画像全体が効率良く溶融することとなり、良好な透光性と充分な定着強度の得られる定着温度範囲が拡大する。更に低温時などにおいて記録材通過による熱損失（ローラ表面温度低下）を最小限に押さえることができる。

【0035】また前記本発明の定着装置においては、加圧ローラが金属製中空ローラ上に弹性層と前記弹性層を被覆する表面粗さ（Rz）が5.0 μm以下で且つ厚さが1～100 μmのフッ素樹脂チューブとを設けた加圧ローラであるのが好ましく、このような好ましい構成により、記録材の表裏両面にトナー画像を形成して両面印字を行った場合に、記録材の裏面、すなわち、記録材の加圧ローラ側の正面に保持されているトナーが溶融した時のトナーの加圧ローラ表面への付着力が軽減され、両面印字時の加圧ローラ側でのホットオフセットが効果的に防止される。なお、前記フッ素樹脂チューブの表面粗さ（Rz）は、JIS-B0651法によって測定した値である。

【0036】また前記本発明の定着装置においては、内部に加熱手段が設けられているのが好ましく、このような好ましい構成により、通常印字時（片面印字）の記録材の表面に保持されたトナー画像の下層にあるトナーが充分に溶融して、良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が拡大するとともに、両面印字時において記録材の裏面に保持されているトナーが充分に溶融して、記録材の裏面における前記良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が拡大する。また、記録材の表裏両面が加熱され、記録材がフッ素樹脂チューブを表面に設けた加熱ローラと加圧ローラによって挟持されるので、記録材の表裏両面間

(7)

11 の温度差が小さく、しかも、記録材がその表裏両面側から均等な力を受けるため、記録材への皺の発生が軽減される。

【0037】また前記本発明の定着装置においては、加熱ローラーの表面に圧接して前記加熱ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているのが好ましく、このような好ましい構成により、帯電したフッ素樹脂チューブを除電でき、フッ素樹脂チューブの帯電によって不要な電界が生じて記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止することができる。また、オイル塗布ローラが加熱ローラーの表面に微量のオイルを塗布するものであるので、オイルタンク及びオイルを供給するための機構を小さくでき、しかも、オイルを回収するための機構を不要にできるので定着装置を小型化できる。

【0038】また前記本発明の定着装置においては、微量オイルがフッ素変性シリコーンオイルを2重量%以上含むシリコーンオイルであるのが好ましく、このような好ましい構成により、フッ素樹脂チューブへのオイル塗布が極めて均一に行われ、記録材上でのトナー画像の乱れが確実に防止される。

【0039】また前記本発明の定着装置においては、加圧ローラーの表面に圧接して前記加圧ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているのが好ましく、このような好ましい構成により、オイル塗布された加圧ローラによって加熱ローラの帯電したフッ素樹脂チューブを除電でき、フッ素樹脂チューブの帯電によって不要な電界が生じて記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止することができる。また、オイル塗布ローラが加圧ローラーの表面に微量のオイルを塗布するものであるので、オイルタンク及びオイルを供給するための機構を小さくでき、しかも、オイルを回収するための機構を不要にできるので定着装置を小型化できる。

【0040】また前記本発明の定着装置においては、微量オイルがジメチルシリコーンオイル、または、フェニルシリコーンオイルであるのが好ましく、このような好ましい構成により、加圧ローラの弹性層へのオイル塗布が極めて均一に行われ、記録材上でのトナー画像の乱れが確実に防止される。

【0041】また前記本発明の定着装置においては、フッ素樹脂チューブがPFA、PTFE、及びFEPから選ばれた少なくとも一つからなるフッ素樹脂チューブであるのが好ましく、このような好ましい構成により、フッ素樹脂チューブがトナーとの離型性、耐熱性、及び耐久性に優れたものであることから、前記した種々の作用、効果が長期間安定に持続される。

【0042】また前記本発明の定着装置においては、カラートナーが、その表面に平均粒径が0.1~1.00μmのポリフッ化ビニリデン樹脂粉末が付着しているカラ

特開平9-304964

12

ートナーであるのが好ましく、このような好ましい構成により、加熱ローラ表面（フッ素樹脂チューブの表面）とトナーとの離型性がより一層向上し、前記した種々の作用、効果がより顕著に発揮される。

【0043】また前記本発明の定着装置においては、カラートナー中に添加するワックスはカルナバワックスを用いることが好ましく、このような好ましい構成により、加熱時のトナー表面へのワックス巻みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を有効に防止することができる。

【0044】また前記本発明の定着装置においては、トナー中に添加するワックスの融点は80°C以上90°C以下があることが好ましく、このような好ましい構成により、ワックス融点がバインダー樹脂の軟化温度より10から20°C低いために、加熱時のトナー表面へのワックス巻みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を有効に防止することができる。

【0045】

【発明の実施の形態】本発明のカラートナーにおけるバインダー樹脂としては、前記したように100°Cでの溶融粘度が $1 \times 10^1$ ~ $1 \times 10^2$ ボイズ（poise）のものが用いられる。これは、100°Cでの溶融粘度が $1 \times 10^1$ ボイズより大きくなるとトナー定着面が実質的に平滑にならず、透光性が確保できなくなり、 $1 \times 10^1$ ボイズより小さくなると溶融トナーの凝集力が小さくなって耐ホットオフセット性が確保できなくなり、更にトナー定着面が実質的に平滑にならず、透光性が確保できなくなるためである。このようなバインダー樹脂は、ポリエステル系樹脂、スチレンアクリル系共重合樹脂、またはこれらの混合物で構成される。

【0046】スチレンアクリル系共重合樹脂を構成するスチレン系モノマーとしては、例えば、スチレン、α-メチルスチレン、β-クロロスチレン等のスチレンや、これらの置換体が挙げられる。その中でもスチレンが好ましい。スチレンアクリル系共重合樹脂を構成するアクリル系モノマーとしては、例えば、アクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸デシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸イソオクチル、アクリル酸ヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸オクチル、メタクリル酸イソオクチル、メタクリル酸デシル、メタクリル酸ヘキシルなどの二重結合を有するモノカルボン酸や、これらの置換体が挙げられる。

【0047】ポリエステル樹脂としては例えばポリオール成分とジカルボン酸から合成されたものが使用される。ポリオール成分としては、例えば、エチレングリコ

(8)

特開平9-304964

13

ール、トリエチレングリコール、1、2-ブロビレングリコール、1、3-ブロビレングリコール、1、4-ブタンジオール、1、4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ポリオキシエチレン化ビスフェノールA等が挙げられ、ジカルボン酸成分としてはマレイン酸、フマル酸、メサコニン酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、コハク酸、アシピン酸、セバチン酸、マロン酸、1、2、4-ベンゼントリカルボン酸、1、2、5-ベンゼントリカルボン酸、1、2、4-シクロヘキサントリカルボン酸、1、2、5-シクロヘキサントリカルボン酸、1、2、4-ブタントリカルボン酸、1、3-ジカルボキシ-2-メチル-2-メチカルボキシプロパンテトラ(メチカルボキシ)メタン等が挙げられる。

【0048】本発明で使用されるトナー母体粒子中に添加するワックスとしては、カルナバワックス、パラフィンワックス、低分子量ポリエチレン、オレフィンとエチレンの共重合体ワックス、エチレン-酢酸ビニル共重合体ワックス、低分子量ポリプロピレンなどの低分子量ポリオレフィン、エチレン-酢酸ビニル共重合体ワックス、エチレン-アクリル酸共重合体ワックス、 $\alpha$ -オレフィンとエチレンとの共重合体ワックス、及びエチレンビスアマイド等のポリオレフィン系ワックス、パラフィンワックス、グラフト化パラフィンワックス、モンタンワックス等の合成または天然のワックスを挙げることができる。またエチレン酢酸ビニル共重合体にシリコーンオイルを混合したものや、前記例示のワックスに界面活性剤を併用したものも本発明のワックスの範疇に含まれる。これらのうち好ましくは、バインダー樹脂の軟化温度より10~20°C低い融点を有し、融点が80°C以上90°C以下のワックス、具体的には融点83°Cであるカルナバワックスが最も好ましい。

【0049】前記したように、本発明において、ワックスは、その100°Cでの溶融粘度(M2)がバインダー樹脂100°Cでの溶融粘度(M1)の0.8倍以下のものが使用される。ワックスの100°Cでの溶融粘度(M2)がバインダー樹脂樹脂の100°Cでの溶融粘度(M1)の0.8倍よりも大きくなると、トナーが加圧ローラから圧力を受けたときのワックスのトナー表面へのにじみ出しが充分に行われず、ホットオフセットを防止できなくなる。なお、ワックスの100°Cでの溶融粘度(M2)はバインダー樹脂の100°Cでの溶融粘度(M1)の0.8倍以下であって小さければ小さいほど好ましいが、その下限は一般にバインダー樹脂の100°Cでの溶融粘度(M1)の10<sup>-1</sup>倍程度である。かかるワックスはトナー中(トナー全体当たり)5~15重量%、好ましくは6~14重量%添加される。ワックスの添加量が5重量%より少なくなるワックスのトナー表面へのにじみ出しが不足してホットオフセット防止効果が得

10

14

られず、15重量%より多くなるとトナー定着画像の透光性が著しく低下してしまう。

【0050】本発明のカラートナーに内添される着色剤としては、この分野で使用されているそれ自体公知の着色顔料、着色染料が使用される。イエロートナー用としては、ベンジン系黄色顔料、フォロンイエロー、アセト酢酸アニリド系不溶性アゾ顔料、モノアゾ染料、アゾメチン系色素等が挙げられ、マゼンタトナー用としては、キサンテン系マゼンタ染料のリンタンゲステンモリブデン酸レーキ顔料、2、9-ジメチルキナクリドン、ナフトール系不溶性アゾ顔料、アントラキノン系染料、キサンテン系染料と有機カルボン酸からなる色材、チオインジゴ等が挙げられ、シアントナー用としては、銅フタロシアニン系顔料等が挙げられる。着色剤はトナー中に1~30重量%、好ましくは3~25重量%添加される。

【0051】本発明のカラートナーでは帶電性を制御する等の目的で必要に応じて電荷制御剤が添加される。正帯電制御剤としては、例えば、ニグロシン系染料、アルコキシ化アミン、第4級アンモニウム塩、アルキルアミド、リン及びタンゲステンの単体及び化合物、モリブデン酸キレート顔料、ベンゾチアゾール誘導体、グアニミン誘導体、トリフェニルメタン誘導体、ジブチル錫オキサイド等や、これらの混合物が挙げられる。負帯電制御剤としては、例えば、含金属サルチル酸系化合物、含金属モノアゾ染料系化合物等が挙げられる。電荷制御剤はトナー中に0.1~20重量%、好ましくは1~10重量%添加される。

【0052】本発明のカラートナーでは、トナーの流动性の向上、トナーの定着性の向上等の目的で、必要に応じて外添剤が添加される。

【0053】トナーの流动性の向上を目的にした外添剤としては、例えば、アルミナ、シリカ、チタニア等の金属酸化物の粒子を疎水化処理したものが用いられる。この疎水化処理の処理剤としては、例えば、ヘキサメチルジシラザン、ジメチルジクロロシラン等のシランカップリング剤や、シリコーンオイル等が用いられる。この外添剤はトナー組成物(トナー粒子に外添剤を添加処理した最終生成物)全体当たり0.1~5重量%添加される。0.1重量%未満ではトナーの流动性向上効果が小さく、5重量%を越えると定着時におけるトナー粒子間の凝集力を低下させて定着不良が生じやすくなる。

【0054】トナーの定着性の向上を目的にした外添剤としては、平均粒径が0.1~100μmのポリフッ化ビニリデン微粒子が挙げられる。かかるポリフッ化ビニリデン微粒子を添加すると、ポリフッ化ビニリデン微粒子が加熱ローラ表面のPFAチューブに対して優れた離型作用を示すため、ホットオフセット未発生温度を高めることができる。ポリフッ化ビニリデン微粒子の平均粒径が100μmを越えると定着時に加熱ローラとカラー

40

50

(9)

15

トナーが接触する面積が小さくなつて定着不良が発生しやすくなり、平均粒径が0.1μmに満たないと定着時に溶融したバインダ樹脂中に分散することによりトナー溶融物の増粘作用が大きくなり、定着不良が発生しやすくなる。かかるポリフッ化ビニリデン微粒子はトナー組成物全体当たり0.01～1.0重量%添加するのが適切で、0.01重量%に満たないと添加量が少な過ぎてホットオフセット防止向上効果が添加しない場合と大差なく、添加による効果が十分でなくなり、1.0重量%を越えるとトナー定着画像の透光性が低下する傾向を示す。

【0055】本発明のカラートナーの製造方法としては、従来から一般的に行われている、バインダー樹脂等の材料を混合する工程、混合物を溶融混練する工程、溶融混練物を冷却し、この冷却物を粉碎する工程、及び粉碎物を分級する工程からなる製造方法、または前記製造方法にさらに外添剤を混合処理する工程を付加した製造方法が用いられる。

【0056】混合処理はバインダー樹脂、離型剤、着色剤、電荷制御剤等を攪拌羽根を具備したミキサー等により均一分散する処理で、公知の処理方法が用いられる。

【0057】混練処理では前記混合処理された材料を加熱してせん断力により結着樹脂に内添剤を分散させる。この混練処理は公知の加熱混練機を用いて行なわれる。例えば加熱混練機としては三本ロール型、一軸スクリュウ型、二軸スクリュウ型、パンパリー・ミキサー型等の混練物を加熱してせん断力をかけて練る混練機が使用される。

【0058】粉碎処理では混練処理によって得られた塊をカッターミル等で粗粉碎し、更にジェットミル粉碎機等で細かく碎く。

【0059】分級処理では気流式分級機を用いて微粉粒子をカットし、所望の粒度分布の粒子を得る。

【0060】機械式による粉碎処理、分級処理も可能であり、例えば固定したステータと回転するロータとの微小な隙間に混練物を投入して粉碎する方法や、回転するロータによる遠心力によって分級する方法がある。いずれも公知の方法である。

【0061】外添処理ではトナー母体粒子（分級処理後の粒子）に外添剤を公知のミキサー等により外添処理する。

【0062】また、前記製造方法とは別の方法、すなわち、バインダ樹脂用のモノマーに着色剤をはじめとする前記トナー材料を混合し、このモノマー組成物を懸濁重合法や乳化重合法によって重合して所定粒径範囲の重合体粒子を取得し、かかる重合体粒子をそのままトナーとする、所謂、重合法によって製造してもよい。

【0063】本発明の定着装置の加熱ローラは、例えばアルミニウム、ステンレスからなる金属製中空ローラー上やN<sub>1</sub>、ステンレス等からなる金属ベルト上に弹性層

特開平9-304964

16

とフッ素樹脂チューブを設けて構成され、加熱ローラも、好みくは、例えばアルミニウム、ステンレスからなる金属製中空ローラー上やN<sub>1</sub>、ステンレス等からなる金属ベルト上に弹性層を設けて、または、弹性層とフッ素樹脂チューブを設けて構成される。

【0064】加熱ローラおよび加压ローラに用いられるフッ素樹脂チューブを構成するフッ素樹脂としては、例えばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレンとパーカルオロアルキルビニルエーテルの共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロエチレンとの共重合体（FEP）、テトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体（ETFE）、及びニフッ化エチレン重合体（PVDF）等が挙げられ、これらの1種または2種以上が使用される。なかでもPFA、PTFE、及びFEPから選ばれた少なくとも一つからなるフッ素樹脂チューブは、離型性に優れ、摩擦係数が小さく、しかも耐熱性及び耐久性に優れていて特に好み。

【0065】また、加熱ローラ及び加压ローラにおける弹性層は、シリコーンゴム、フッ素ゴム、フロロシリコーンゴム、EPDM（エチレンプロピレンゴム）、ヒドリンゴム等のゴム材からなる。このうちシリコーンゴム、フロロシリコーンゴムは、高温での特性がEPDM、フッ素ゴムに較べて良好であること、圧縮永久歪み等が小さい弹性層を形成するのが容易で圧力解除機構を不要にできること、及び比較的の安価であること等の理由から特に好み。これらシリコーンゴムやフロロシリコーンゴムからなる弹性層をフッ素樹脂チューブとともに使用する場合、フッ素樹脂チューブとの接着性が良好でなければならないことから、ゴム中の未加硫のポリシロキサンあるいは低分子量のポリシロキサンを少なくして、フッ素樹脂チューブとの密着性を高めるのが好み。また、シリコーンゴムやフロロシリコーンゴム中の低分子量のポリシロキサン量を少なくした場合、加熱ローラの加熱時に弹性層からのポリシロキサン化合物の飛散量が減少し、飛散したポリシロキサン化合物によって定着装置や画像形成装置の機内や帶電ワイヤー等が汚染するを防止できる利点もある。

【0066】加熱ローラにおけるフッ素樹脂チューブの厚みは1～100μmであり、100μmを越えた場合は弹性層が与える弹性作用が得られなくなつて加熱ローラ表面の硬度が高くなり、その結果、加熱ローラによる圧力が記録材上のトナー画像部に集中して、加熱ローラ表面によってトナーが押しつぶされて、トナーによる細線画像が拡大てしまい、1μmより小さい場合はチューブの強度が低下し、チューブが断裂するといった問題を発生する。

【0067】加熱ローラにおける弹性層の硬度はJIS規格によるゴム硬度で10～70度であるのが好み。弹性層のゴム硬度が70度を越えると、弹性層が与

(10)

17

える弾性作用が小さくなつて、加熱ローラ表面の硬度が実質的に高くなり、トナーが押しつぶされて細線が拡大しやすい傾向になり、ゴム硬度が10度未満では、加圧ローラによる1.0kg重/cm<sup>2</sup>以上の圧力によって弾性層の劣化が起こつて、ローラが短寿命化する虞がある。また、厚みは0.2~5mmであるのが好ましく、厚みが0.2mmに満たない場合は、弾性層が与える弾性作用が小さくなつて、加熱ローラ表面の硬度が実質的に高くなり、細線が拡大しやすい傾向になり、厚みが1mmを越える場合は熱伝達効率が大きく低下するため10に、所定のローラ表面温度を得るための時間が長大化する傾向となる。

【0068】加圧ローラにおける弾性層の硬度と厚みは、弾性層表面が加熱ローラ表面になる場合、硬度はJIS規格によるゴム硬度で10~80度であるのが好ましく、弾性層のゴム硬度が80度を越えると、弾性層が付与する弾性作用が小さくなり過ぎてトナーが押し潰され、細線の拡大を引き起こしやすい傾向になり、ゴム硬度が10度未満では、1.0kg重/cm<sup>2</sup>以上の圧力によって弾性層の劣化が起こり、ローラが短寿命化する傾向になる。厚みは0.1~10mmであるのが好ましく、厚みが10mmを越えると、加熱ローラの熱容量が大きくなり、加熱ローラから大量の熱を奪つて、加熱ローラが所定のローラ表面温度を得るに要する時間が長大化する傾向になり、厚みが0.1mm未満では弾性作用が小さくなり過ぎてトナーが押し潰され、細線の拡大を引き起こしやすい傾向になる。また、加熱ローラが弾性層とともにフッ素樹脂チューブを用いる構成（両面印字用の構成）では、加熱ローラは前記加熱ローラと実質的に同様の作用を奏するものとなるので、弾性層の硬度と厚みの好ましい範囲は、前記加熱ローラにおけるそれと同じになる。

【0069】加熱ローラ及び加圧ローラの内部に収容される加熱手段としては、加熱ローラ、加圧ローラが十分に加熱されるに必要な発熱量が得られるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、ランブヒータ、ラバーヒーター、セラミック発熱体、シーズヒータ等が使用される。

【0070】微量のオイルを塗布する微量オイル塗布ローラに用いられるオイルとしては、フッ素変性シリコーンオイルが2重量%以上含まれていることが好ましい。フッ素樹脂チューブに対し濡れ性の良好なフッ素変性シリコーンオイルを含有したオイルを用いると、フッ素樹脂チューブ表面に均一にオイル層を形成でき、加熱ローラ表面の除電に有効に作用する。フッ素変性シリコーンオイルの含有量が2重量%未満のオイルではフッ素樹脂チューブとオイルとの濡れ性が悪く、加熱ローラ表面に部分的にオイルの凝集部を形成し、この凝集部のみしか除電されないために、記録面上で部分的にトナーが飛散し、細線の拡大を生ずる場合がある。

特開平9-304964

18

【0071】加圧ローラに塗布するシリコーンオイルとしてはジメチルシリコーンオイルまたはフェニルシリコーンオイルが用いられる。このシリコーンオイルは加熱ローラ表面のフッ素チューブから弾かれ、加圧ローラの弾性層には親和する。その結果、オイルが親和した加圧ローラが加熱ローラに圧接することによって、加熱ローラ上の帯電したフッ素チューブが除電される。

【0072】なお、本発明のカラートナーは、トナー担持体が静電潜像保持体の表面に0.01~1.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接して静電潜像の現像が行われる現像システムを具備した画像形成装置で使用するのが好ましい。これは、通常、かかる現像システムは、装置（現像装置及び静電潜像保持体の駆動部）の大型化を伴うことなく、濃度ムラのない現像を行える点で好ましいものであるが、本発明のトナーをかかる現像システムに適用すると、繰り返しの現像プロセスにおいても、トナー担持体表面及び静電潜像保持体表面にカラートナーを融着させることなく、静電潜像を常に忠実に現像できるためである。従って、このような態様をとると、高濃度及び高精細でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像が形成された記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0073】また、本発明のカラートナーは、トナー担持体のトナー担持面に対してトナー層規制部材が0.05~5.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接して前記トナー担持面上にトナー薄層を形成するトナー薄層形成システムを具備する画像形成装置で使用するのが好ましい。これは、通常、かかるトナー薄層形成システムは、現像装置の大型化を伴うことなく、濃度ムラのない現像を行える点で好ましいものであるが、本発明のトナーをかかるトナー薄層形成システムに適用すると、繰り返しの現像プロセスにおいても、トナー層規制部材にカラートナーを融着させることなく、トナー担持体上に均一な厚みのトナー薄層を形成できるためである。従って、このような態様をとると、高濃度及び高精細でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像の形成された記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0074】また、本発明のカラートナーは、静電潜像保持体の表面に対して色重ね部材が0.01~2.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で圧接することにより、静電潜像保持体の表面に形成されているトナー画像が前記色重ね部材の表面に転写される転写システムを具備する画像形成装置で使用されるのが好ましい。これは、通常、かかる転写システムは、装置（静電潜像保持体及び色重ね部材を駆動する駆動部）の大型化を伴うことなく、濃度ムラのない転写を行える点で好ましいものであるが、本発明のトナーをかかる転写システムに適用すると、繰り返しの転写プロセスにおいても、静電潜像保持体の表面及び色重ね部材の表面にカラートナーが融着せず、常に高い転写効率でかつ細線に欠損を生じることなく、静電潜像保持体または色重ね部材の表面に形成されているトナー

(11)

19

画像を記録材上へ転写できるためである。従って、このような感様をとると、高濃度及び高精細でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像の形成された記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0075】また、本発明のカラートナーは、色重ね部材の表面に形成されているトナー画像が、前記色重ね部材の表面を転写部材が記録材を介してり、0.1～2.0 kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で押圧することにより前記記録材上へ転写される転写システムを具備する画像形成装置で使用するのが好ましい。これは、通常、かかる転写システムが、装置（転写部材及び色重ね部材を駆動する駆動部）の大型化を伴うことなく、速度ムラのない転写を行える点で好ましいものであるが、本発明のトナーをかかる転写システムに適用すると、繰り返しの転写プロセスにおいても、色重ね部材の表面にカラートナーが融着せず、常に高い転写効率でかつ細緻に欠損を生じることなく、色重ね部材の表面に形成されているトナー画像を記録材上へ転写することができるためである。従って、このような感様をとると、高濃度及び高精細でかつ汚れが少ない高品質のトナー定着画像が担持した記録物（記録材）を得ることが可能となる。

【0076】

【実施例】

（実施例1）図1に示す定着装置Aを作製した。図において、1は加熱ローラ、7は加圧ローラ、2と8とは金属製中空ローラ芯金、3と9とは弾性層、4はフッ素樹脂チューブ、5はヒータ、6は温度センサー、10は加圧バネ、11は記録材、12は案内板、13はカラートナーである。

【0077】加熱ローラ1は、幅が250mm、外径が28mm、厚さ1mmのアルミニウム製中空ローラ芯金2の表面上にJIS規格によるゴム硬度が30度のシリコーンゴムからなる厚さ1mmの弾性層3を設け、この弾性層3の上に更に表面粗さ（Rz）が1μmでかつ厚さ30μmのPFAからなるフッ素樹脂チューブ4を設け、外径が約30mmになっている。この加熱ローラ1は内部に加熱用の600Wのランプヒータであるヒータ5を内包し、図示しない駆動モータから駆動力を受けて100mm/sで回転するようになっている。

【0078】加圧ローラ7は、幅が250mm、外径30mmであり、外径28mmで厚さ1mmのアルミニウム製の中空ローラ芯金8の表面上にJIS規格によるゴム硬度40度のシリコーンゴムからなる厚さ1mmの弾性層9を設けて構成されている。この加圧ローラ7は、回転可能に設置されており、片側20kg重のバネ加圧のバネ10によって加熱ローラ1とニップ4.0mmの幅を形成し、圧力は20kg重×2/（0.4cm×25cm）=4.0kg重/cm<sup>2</sup>となる。

【0079】加熱ローラ1と加圧ローラ7の記録材11の挿入側には、カラートナー13によるカラートナー画

特開平9-304964

20

像が加熱ローラ1に対向するように記録材11を案内して、これらローラ1、7の間に送り込むための案内板12が設けられている。

【0080】加熱ローラ1の周囲には、クロメルーアルメル熱電対による温度センサー（感温素子）6が加熱ローラ1表面に接触して設置され、この感温素子6で検出した加熱ローラ1の表面温度の検出信号が図示しないそれ自体公知の温度制御手段に導かれ、ヒータ5の出力をON-OFF制御されることにより加熱ローラ1の表面温度が制御されるようになっている。

【0081】また前記図1に示した定着装置Aとは別の定着装置Bを作製した。これは、図1に示した定着装置Aにおける加熱ローラ1のかわりにアルミニウム製中空ローラ芯金の外径を38mmとし、JIS規格によるゴム硬度50度のシリコーンゴムからなる厚さ1mmの弾性層を設け、この弾性層の上に更に表面粗さ（Rz）が3μmでかつ厚さ50μmのPFAからなるフッ素樹脂チューブを設けた外径約40mmの加熱ローラを用い、加圧ローラ7のかわりに、幅が250mmであり、外径38mmで厚さ1mmのアルミニウム製中空ローラ芯金の表面上にシリコーンゴムからなる厚さ1mmの弾性層を設けた外径40mmの加圧ローラを用い、加熱ローラが200mm/sで回転し、加圧ローラが片側20kg重のバネ加圧のバネによって、加熱ローラ1とニップ4.0mmの幅を形成し、圧力は20kg重×2/（0.4cm×25cm）=4.0kg重/cm<sup>2</sup>となる。

【0082】次にカラートナーについて具体的に説明する。表1はトナー原料である。バインダー樹脂は100°Cの溶融粘度（M1）が4×10<sup>1</sup> Poisであるポリエチレン樹脂である。ワックスは溶融粘度（M2）が1×10<sup>-1</sup> Pois（M2/M1=2.5×10<sup>-1</sup>）であるポリエチレンワックスである。着色剤であるマゼンタ着色剤は2,9-ジメチルキナクリドンである。電荷制御剤は含金属サルチル酸系化合物である。外添剤はメチルジクロロシランを用いて疎水化処理したシリカ微粒子である。

【0083】前記の溶融粘度1×10<sup>1</sup> Pois以上の測定には高化式フローテスター（CFT-500：島津製作所製）を用い、荷重10kg重、ダイ径1mm、ダイ長さ1mm、昇温速度6°C/分の測定条件で測定した。

【0084】また、溶融粘度1×10<sup>1</sup> Pois未満の測定にはウベローデ粘度計をもちいてJIS規格K2283により測定を行った。

【0085】また、軟化温度は前記高化式フローテスターを用いて測定した。このときの1/2流出温度を軟化温度とした。

【0086】

【表1】

(12)

特開平9-304964

21

	相成比(質量%)
バインダー樹脂	81.0
ワックス	10.0
着色剤	5.0
電荷制御剤	3.0
外添剤	1.0

【0087】表1のトナー原料を用いて以下に記す製法によりカラートナーXを製造した。先ず、外添剤を除いたトナー原料をヘンシェルミキサー(FM20B:三井三池製)で混合し、次に前記得られた混合物を二軸混練押出機(PCM30:池貝鉄工社製)で加热混練し、次に前記得られた混練物を冷却した後ジェットミル粉碎機(IDS2型:日本ニューマティック工業社製)で微粉砕し、次に前記得られた粉碎物から気流分級機(DS2型:日本ニューマティック工業社製)にて不要な微粉を除去して体積平均粒径8μmであるトナー母体を得、次に、ヘンシェルミキサーFM20Bにてトナー母体に外添剤を外添処理した。なお、トナー母体の体積平均粒径の測定にはコールタカウンタ(TA-2:日科機製)を用いた。

【0088】次に以下に記す方法で前記カラートナー及び定着装置A、Bを用いて定着性と定着画像の透光性と定着前後の細線の太さの変化の評価を行った。

【0089】先ず、電子写真方式を用いた複写機(FP4080:松下電器製)を改造した実験機を用いて、定着性とオフセット性と透光性の評価のための面積3cm角のベタの未定着画像と、定着前後における細線の太さ\*30

10

20

30

40

50

\*30

\*の変化を評価するための線幅0.1mmの未定着画像を紙とオーバーヘッドプロジェクター用透明シート基材(以下、OHP基材と称する。)とからなる記録材上に作成した。それぞれ、付着量は2mg/cm<sup>2</sup>とした。

【0090】次に、定着装置A、Bの加热ローラ表面温度を変化させて、定着性(定着強度)とオフセット性と透光性と細線の太さの評価を行った。

【0091】定着性(定着強度)の評価は定着部を折り曲げたときのカラートナーの記録材からのはく離の有無で評価した。

【0092】オフセット性は記録材上を目視で観察し、ホットオフセットが起こらず良好な定着性が得られる温度の上限をホットオフセット未発生上限温度とした。

【0093】透光性は色彩色度計(Σ80:日本電色製)を用いてOHP基材上に形成した定着画像の光透過率を測定することにより行った。マゼンタトナーによる定着画像では700nmの単波長の光透過率を測定し、イエロートナーによる定着画像では580nmの単波長の光透過率を測定し、シアントナーによる定着画像では400nmの単波長の光透過率を測定した。以下、この評価方法により得られる透光性をOHP透光性と称する。

【0094】OHPと紙との両方において良好な定着性が得られ、かつ、ホットオフセットが発生しない温度を定着温度とし、OHP透光性が90%以上となる温度をOHP透過温度とした。

【0095】また、幅0.1mmの細線の定着前後の太さの変化率を評価した。この結果が下記の表2である。

【0096】

【表2】

	定着温度(°C)	OHP透過温度(°C)	細線の太り
定着装置A	90~160	110	+16.0%
定着装置B	90~160	110	+16.0%

【0097】表中の線幅の太りにおいてプラスが細線の拡大をマイナスが縮小を示す。表2に示すように、定着装置A、BとカラートナーXを組み合せると、優れた透光性を確保した上でホットオフセットが発生せず、かつ定着性が良好であり、しかも、細線の拡大がほとんどない良好なトナー定着画像を得ることができた。次に、定着装置A、Bを用いて紙サイズA4版の黒化率5%印字画像の10万枚の連続通紙経時試験を実施したが、定着温度に若干の変動はあるものの安定した定着性能が得られた。なお、定着装置A、Bはいずれも大型のオイル塗布機構造を必要としない小型のものであった。

【0098】次に以下の検討を行った。図1の定着装置Aにおける加热ローラ1のフッ素樹脂チューブ4を取り除き、弹性層3にPPAからなるフッ素樹脂を塗工し、表面粗さ(Rz)が3.0μmになるまで研磨を行っ

て、定着装置Cを作製した。次にカラートナーXを用いて定着装置Cの加热ローラ表面温度を変化させて、定着性とオフセット性と透光性と細線の太さの評価を行った。その結果、定着温度は90~120°C、OHP透過温度は110°C以上、細線の太り+14.0%で、ホットオフセットは120°Cを越えると発生した。

【0099】かかるホットオフセット発生温度が定着装置A、Bを用いた場合に比べて低くなるのは、定着装置A、Bの加热ローラのフッ素樹脂チューブが不純物をほとんど含まないフッ素樹脂からなるのに対し、定着装置Cの加热ローラの塗布型のフッ素樹脂層には塗工液中にフッ素樹脂を分散するための添加物が混入し、この添加物がフッ素樹脂層の離型性を低下させるものであると推察した。

【0100】次に以下の検討を行った。定着装置Aのフ

(13)

特開平9-304964

23

フッ素樹脂チューブ4の表面粗さ( $R_z$ )を0.1, 0.5, 1, 3, 5, 7  $\mu\text{m}$ と変化させ、カラートナーXを用いて定着性評価を行った。図2は表面粗さとホットオフセット未発生上限温度の関係を示した図で、図中のエラーバーは、同種のものを5点試作し、各々について測定した時のバラツキを示している。図からホットオフセット未発生上限温度はフッ素樹脂チューブ4の表面粗さ( $R_z$ )が5  $\mu\text{m}$ 以下では150°C以上と高いが、7  $\mu\text{m}$ では120°Cと急激に低下していることがわかる。さらに、表面粗さ( $R_z$ )が5, 0  $\mu\text{m}$ 以下では、最低定着温度は90°C、OHP透過温度は110°Cであったが、( $R_z$ )が7  $\mu\text{m}$ では120°Cでも75%しか得られなかつた。

【0101】以上の結果は、加熱ローラの表面粗さ( $R_z$ )が5, 0  $\mu\text{m}$ 以下であると、加熱ローラ表面の凹凸部にカラートナー中のワックスが比較的均一に分散塗布されるため、記録材上のカラートナーと加熱ローラとの間に離型作用が有效地に働いて、その結果、優れたOHP透過性を得るためにカラートナーを十分に溶融してもホットオフセットが発生せず、ローラ表面粗さが $R_z = 5, 0 \mu\text{m}$ を越えると、加熱ローラ表面の凹凸が大きいために、その表面積が増加して加熱ローラ表面に対するワックスの接触が不均一になってカラートナーと加熱ローラとの付着力が増加し、その結果、優れたOHP透過性が得られる程度までカラートナーを溶融するとホットオフセットが発生してしまうことを表していると推察した。従って、この種の定着装置ではフッ素樹脂チューブの表面粗さは、実現できる範囲でできるだけ小さくする(5, 0  $\mu\text{m}$ 以下にする)必要があるものと判断した。

【0102】次に以下の検討を行った。定着装置Aにおいてバネ10のバネ加重と弾性層3のゴム硬度を変化させ、ニップを2, 0 mmに固定したまま、加熱ローラ7の加熱ローラ1に対する加圧力を0, 2, 0, 5, 1, 0, 1, 4, 3, 0, 5, 0, 7, 0 kg重/cm<sup>2</sup>に変化させ、各加圧条件下で、カラートナーXを用いてオフセット性、定着性、透過性を評価した。図3はこの時の加熱ローラによる圧力とホットオフセット未発生上限温度の関係を示した図で、図中のエラーバーは、同種のものを5点試作し、各々について測定した時のバラツキを示している。図からホットオフセット未発生上限温度は加熱ローラによる圧力が0, 5 kg重/cm<sup>2</sup>以上では120°C程度と高いが、圧力が0, 2 kg重/cm<sup>2</sup>以下では90°C程度へと急激に低下することがわかる。なお、加熱ローラの圧力を変えて、最低定着温度は90°C、OHP透過温度110°Cと一定であった。以上の結果は、カラートナーが加熱ローラにより加熱されたときに、加熱ローラにより0, 5 kg重/cm<sup>2</sup>以上の圧力が加わる場合、低溶融粘度のワックスがカラートナー表面により多くにじみ出し、カラートナーと加熱ローラとの間に強い離型作用が働いてホットオフセットが有

24

効に防止されるが、加圧ローラにより加わる圧力が0, 5 kg重/cm<sup>2</sup>に満たない圧力である場合、ワックスがカラートナー表面にじみ出す作用が小さくなつて低温でホットオフセットが発生することを表していると推察した。

【0103】また、さらに前記と同様にニップを2, 0 mmに固定したまま、加熱ローラ7の加熱ローラ1に対する加圧力を10, 15, 20, 25 kg重/cm<sup>2</sup>に変更して、各加圧条件下でカラートナーXを用いてオフセット性、定着性、透過性を評価した。その結果、圧力が10~20 kg重/cm<sup>2</sup>の範囲では、最低定着温度が90°C、OHP透過温度が110°C、ホットオフセット未発生上限温度が170°Cであった。但し、25 kg重/cm<sup>2</sup>では、圧力が高すぎて、記録材が定着部を通過しない問題が発生した。この結果から、この種の定着装置では定着圧力(加圧ローラの加熱ローラへの加圧力)は0, 5~20 kg重/cm<sup>2</sup>の範囲に設定する必要があるものと判断した。

【0104】次に以下の検討を行った。カラートナーXにおいてポリエチレンワックスを3, 5, 10, 15, 18重量%に変更してワックス含有量の異なるカラートナーを作成した。このときワックスの増減に合わせて、バインダー樹脂を増減させた。このワックス含有量の異なるそれぞれのカラートナーについて、定着装置Aを用いてホットオフセット性、定着性、OHP透過性を評価した。図4はカラートナー中のワックス量とホットオフセット未発生上限温度との関係を示した図で、白丸および実線が本実験結果である。図中のエラーバーは、同種のものを5点試作し、各々について測定した時のバラツキを示している。図から、ホットオフセット未発生上限温度はワックスが5重量%以上では150°C以上と高いが、ワックスが3重量%では130°C以下にと急激に低下することがわかる。なお、ワックス量3, 5, 10, 15重量%のカラートナーでは、最低定着温度は90°C、OHP透過温度110°Cと一定であったが、ワックス量が18重量%のカラートナーではいかなる温度においてもOHP透過率は80%を越えなかつた。

【0105】次にカラートナーXにおいてワックス栓をポリエチレンワックスから融点が83°Cであるカルナバワックスとし、上記と同様に3, 5, 10, 15, 18重量%に変更してワックス含有量の異なるカラートナーを作成した。同様に定着装置Aを用いてホットオフセット性、定着性、OHP透過性を評価した。図4中の黒丸及び波線が本実験結果である。図から、ホットオフセット未発生上限温度はワックスが5重量%以上では160°C以上と高いが、ワックスが3重量%では145°C以下にと急激に低下することがわかる。なお、ワックス量3, 5, 10, 15重量%のカラートナーでは、最低定着温度は90°C、OHP透過温度110°Cと一定であった。更にポリエチレンワックスに較べ、カルナバワック

(14)

25

スを用いることによりホットオフセット未発生上限温度が約10°C上昇し、またワックス添加量が少量の時、ポリエチレンワックスよりもカルナバワックスがホットオフセット防止に対して効果的であることがわかる。

【0106】以上の結果は、ワックスが5wt%未満であるカラートナーは、加熱ローラによって加熱された際に、カラートナーからにじみ出すワックスが少なく、加熱ローラとカラートナーとの付着力が高まって、その結果、ホットオフセットが低温で発生することとなり、ワックスが15重量%を越えたカラートナーではワックスがトナーにおける光の透過率を急激に低下させてしまうことを表していると推察した。従って、この種のカラートナーではワックスの含有量を5~15重量%する必要があるものと判断した。更に本カラートナーにおいて、好ましくは添加するワックスは、融点が80°C以上90°C以下のカルナバワックスが良い。

【0107】次に以下の検討を行った。カラートナーXにおけるバインダー樹脂の分子量を調整し、100°Cでの溶融粘度(M1)を $4 \times 10^1$ ボイズと固定した上で、ワックスの分子量を調整し、100°Cでの溶融粘度(M2)をそれぞれ $2 \times 10^{-1}$ 、 $2 \times 10^1$ 、 $2 \times 10^2$ 、 $4 \times 10^2$ 、 $1 \times 10^3$ 、 $3 \cdot 2 \times 10^4$ 、 $4 \cdot 0 \times 10^4$ ボイズと変更し、(M2/M1)が $5 \times 10^{-1}$ 、 $5 \times 10^{-2}$ 、 $5 \times 10^{-1}$ 、0.1、0.25、0.8、1.0であるカラートナーを作成し、これらのカラートナーのそれについて定着装置Aを用いて定着温度、ホットオフセット未発生上限温度を測定した。図5は(M2/M1)が0.1~1.2であるカラートナーとホットオフセット未発生上限温度の関係を示した図で、図中のエラーバーは、同種のものを5点試作し、各々について測定した時のバラツキを示している。図から溶融粘度(M2)と溶融粘度(M1)の比(M2/M1)が0.8以下であるとホットオフセット未発生温度は150°C以上と高いが、1.0ではホットオフセット未発生上限温度は120°Cと急激に低下することがわかる。

【0108】また、(M2/M1)が $5 \times 10^{-1}$ 、 $5 \times 10^{-2}$ 、 $5 \times 10^{-1}$ のカラートナーについても、それそれホットオフセット発生温度は165°C、164°C、163°Cとすべて160°C以上であった。

【0109】これは溶融粘度(M2)と溶融粘度(M1)の比(M2/M1)が1.0では加熱ローラの圧力によるトナー中のワックスのみの移動が困難になるためである推察した。

【0110】次にこの結果を考慮して前記カラートナーXにおける100°Cでのバインダー樹脂の溶融粘度M1と100°Cでのワックスの溶融粘度M2の(溶融粘度M2/溶融粘度M1)を0.8と固定した上で、樹脂の溶融粘度、ワックスの溶融粘度を変化させた。樹脂溶融粘度は $0 \cdot 5 \times 10^1$ 、 $1 \cdot 0 \times 10^1$ 、 $5 \times 10^1$ 、 $1 \times 10^2$ 、 $5 \cdot 0 \times 10^1$ 、 $1 \cdot 0 \times 10^2$ 、 $2 \cdot 0 \times 10^2$

特開平9-304964

26

ボイスとし、ワックスはこれらに対して0.8倍の溶融粘度のものを用いた。

【0111】これらのカラートナーのそれについて定着装置Aを用いて定着温度、ホットオフセット未発生上限温度を測定した。図6はこれらのカラートナーにおける樹脂の溶融粘度とOHP透過率が90%以上となる温度との関係及び樹脂の溶融粘度とホットオフセット未発生温度との関係を示した図で、図中のエラーバーは、同種のものを5点試作し、各々について測定した時のバラツキを示している。図からバインダー樹脂の溶融粘度(M1)が $1 \cdot 0 \times 10^1$ ボイズを越えるとOHP透過温度が急激に上昇し、また、バインダー樹脂樹脂の溶融粘度(M1)が $1 \cdot 0 \times 10^1$ ボイズに満たないと、急激にホットオフセット未発生上限温度が低下することがわかる。

【0112】次に定着装置Aを改造して、外径60mmの加熱ローラを有し、ニップ4mm、加熱ローラへの加圧ローラの圧力が $4 \cdot 0 \text{kg/cm}^2$ になるように設計した定着装置を作製し、カラートナーXを用いて定着実験を行ったところ、ホットオフセット未発生上限温度は150°Cに低下した。これは、定着ニップ部に記録材が突入する前に、加熱ローラ径が大きくなるほど加熱ローラ表面と記録材との距離が近接するために、加熱ローラ表面から放熱を受け、定着ニップ部で圧力が加わる前にカラートナーが溶融するため、定着ニップ部での圧力によるワックスの染み出し作用が希薄になるためであると推定した。従って、本発明においては、定着装置は定着ニップ部突入前における加熱ローラからの放熱ができるだけ少なくなる構成にするのがよく、外径が50mm以下の加熱ローラを用いるのが好ましいことが分かった。

【0113】次に、フッ素樹脂チューブ4を用い、表面をシリコーンゴムの弾性層のみにした加熱ローラを用いた以外は定着装置Aと同様の構成の定着装置を用いてカラートナーXを用いて定着実験を行ったところ、トナー飛びによって細線の太りが+4.5~3%となり、ホットオフセット未発生温度も110°Cに急激に低下した。これは、負帯電性の強いフッ素樹脂チューブは負帯電性の強いポリエチレンワックスを含んだカラートナーに対して反発し、ホットオフセットを防止する作用とともに文字飛びを防止する作用を奏することによるものであると推定した。

【0114】(実施例2) 図7に示す定着装置Dを作製した。この定着装置Dは前記定着装置Aの構成に更に加熱ローラ1に圧接する微量オイル塗布ローラ31を設けたものである。微量オイル塗布ローラ31は、外径20mmのフェルト製のローラで、フッ素変性シリコーンオイル10重量%とシメチルシリコーンオイル90重量%からなるシリコーンオイルを計40g含浸させたものである。

(15)

特開平9-304964

27

【0115】定着装置Dを用いて微量オイル塗布ローラ31による加熱ローラ1へのオイル供給量を変化させて(0.0005, 0.001, 0.002, 0.005 mg/cm<sup>2</sup>)、カラートナーXの定着性とOHP透過性と細線の太さの評価を行った。図8はオイル供給量を変化させたときの細線の太さの変化を示している。この図から、オイル塗布量が0.001mg/cm<sup>2</sup>を越えると定着時の細線の拡大が5%程度に収まり、前記定着装置Aを用いた場合のそれ(16.0%)に比べ、良好な定着画像が得られることが分かる。なお、いかなるオイル供給量の場合でも、定着温度は90~160°C、OHP透過温度は110°Cであった。このような定着画像の改善効果は、定着装置Aでは加熱ローラ表面にフッ素樹脂チューブの帯電による不要な境界が形成され、この境界によって記録材上の電荷を持ったカラートナー像が乱れることになるが、定着装置Dでは加熱ローラ表面に微量オイル塗布ローラによって0.001mg/cm<sup>2</sup>以上のシリコーンオイルが供給されると、このシリコーンオイルによって加熱ローラ表面(フッ素樹脂チューブ\*

28

\*表面)の帯電が除去されて、記録材上のトナー像が乱れるのが防止されるためであると推察した。

【0116】なお、加熱ローラへのオイル塗布量が0.1mg/cm<sup>2</sup>を越えると、A4の記録材1000枚当たりオイルが50g必要になり装置が大型化する懸念がある。従って、装置を小型化する目的からはオイル塗布量は0.05mg/cm<sup>2</sup>以下にするのが望ましい。

【0117】(実施例3)図9に示す定着装置Eを作製した。この定着装置Eは前記定着装置Aにおける加圧ローラ7を、加圧ローラ7の内部に400Wのランプヒータからなるヒータ41を設けてなる加圧ローラ7aに代えたものである。

【0118】次に以下の検討を行った。実施例1と同様にカラートナーXの未定着画像を作成し、定着装置Eの加熱ローラ表面温度を変化させて定着性とオフセット性とOHP透過性と細線の太さの評価を行った。表3の一  
10段目がその結果である。

【0119】

【表3】

	定着温度(°C)	OHP透過温度(°C)	細線の太り
定着装置E	70~170	90	+15.5%
定着装置F	90~160	110	+15.5%
定着装置G	70~170	90	+15.0%
定着装置H	90~170	110	+6.0%
定着装置I	70~170	90	+5.5%
定着装置J	70~170	90	+6.0%
定着装置K	90~160	110	+5.5%

【0120】定着装置Eを用いるとOHP透過温度を超えて定着は良好であり、しかも、OHPが透過しかつ定着が良好になる温度範囲は、定着装置Aを用いた場合のそれ(110~160°C)に較べ、90~170°Cと広くなっていた。

【0121】このような結果は、加圧ローラに加熱手段を設けたことにより、記録材上のトナー画像における下層部のカラートナーへの加熱が促進され、これによって、低い加熱ローラ表面温度でも定着性とOHP透過性の両方が確保されるためであると推定した。更に加圧ローラ内にヒータ41を設けることにより、低温(5°C)時の連続通紙に、紙への熱損失により発生する加圧及び加熱ローラ表面温度の低下も極めて少なく、安定したローラ温度設定を行うことが可能となった。

【0122】(実施例4)図10に示す定着装置Fを作製した。この定着装置Fは定着装置Aにおける加圧ローラ7を、外径28mmのアルミニウム製中空ローラ芯金8の上にゴム硬度45度の厚さ1mmのシリコーンゴムからなる弹性層52を設け、さらにその弹性層52の上に表面粗さ(Rz)が1μmで厚さ40μmのPFAチ

ューブ51を設けてなる外径約30mmの加圧ローラ7bに代えたものである。

【0123】以下の検討を行った。実施例1と同様にカラートナーXの未定着画像を作成し、定着装置Fの加熱ローラ表面温度を変化させて定着性とオフセット性とOHP透過性と細線の太さの評価を行った。表3の二段目がその結果である。定着温度範囲は110~160°C、細線の太り+15.5%となり、定着装置Aを用いた場合と同等の定着性、OHP透過性、細線の再現性が得られた。

【0124】次に、両面印字の可能性を検討した。定着装置Aと定着装置Fのそれぞれについて記録紙の一方の正面にカラートナーのベタ画像を定着させ、再度、記録紙の他方の正面にカラートナーの未定着画像を作成した。この未定着画像面を加熱ローラ側にして定着を行ったところ、定着装置Aでは加熱ローラ温度が120°Cを越えると加熱ローラ側でホットオフセットが発生したが、定着装置Fでは加熱ローラ温度が160°Cまでは加圧ローラ側でのホットオフセットは未発生であった。この結果から、定着装置Fでは、両面印字を実現できるこ  
40  
50

(16)

29

とを確認できた。これは、加圧ローラ表面にフッ素樹脂チューブを用いることによって、カラートナー画像定着面と加圧ローラ表面との付着力を低減できるためである。

【0125】(実施例5) 図11に示す定着装置Gを作製した。この定着装置Gは前記定着装置Fの加圧ローラ7bを、加圧ローラ7bの内部に400Wのランプヒータからなるヒータ61を設けてなる加圧ローラ7cに代えたものである。

【0126】以下の検討を行った。実施例1と同様にカラートナーXの未定着画像を作成し、定着装置Gの加熱ローラ表面温度を変化させて、定着性とオフセット性とOHP透過性と定着前後の細線の太さの変化の評価を行った。表3の三段目がその結果である。定着装置Gを用いると、OHP透過温度を超える温度でも、定着は良好で、しかも、OHP透過率が90%以上でかつ定着が良好な温度範囲が、定着装置Fを用いた場合のそれ(110~160°C)に較べ90~170°Cと広くなつた。

【0127】次に、両面印字の可能性を検討した。定着装置Gを用いて150°Cで記録紙の一方の正面にカラートナーのベタ画像を定着させ、再度、記録紙の他方の正面にカラートナーの未定着画像を作成した。未定着画像面を加熱ローラ側として定着を行つたところ、加熱ローラ温度が170°Cまでは加圧ローラ側でのホットオフセットは未発生であった。この結果から、定着装置Gでは定着装置Fに較べ両面印字可能温度幅が広くなることがわかった。

【0128】次に、定着時の記録紙に対するしわの発生枚数を調べた。これは定着装置E、F、Gのそれぞれについて行った。評価にはカラートナーXを用いた未定着画像を使用し、10000枚の記録紙を定着させたときの紙しわの発生枚数を調べた。なお、紙しわの有無は目視にて全数検査を行つた。

【0129】定着装置Eでは26枚、定着装置Fでは32枚の紙しわが発生したが、定着装置Gでは全く紙しわが発生しなかつた。このことから、定着装置Gを用いれば、OHP透過性と定着性を両立でき、しかも紙しわの発生を防止できることが確認できた。この結果は、定着装置Gでは紙が加熱ローラと加圧ローラの両側から加熱されることから紙の表裏温度の差が小さく、しかも、加熱ローラ及び加圧ローラともローラ表面にフッ素樹脂チューブを用いていることから、紙が両ローラから均等に力を受けるためであると推定した。

【0130】(実施例6) 図12に示す定着装置Hを作製した。この定着装置Hは前記定着装置Fの構成に更に加熱ローラ1に圧接する微量オイル塗布ローラ31を設けたものである。微量オイル塗布ローラ31は、外径20mmのフェルト製のローラで、フッ素変性シリコーンオイル10重量%とジメチルシリコーンオイル90重量%からなるシリコーンオイルを計40gを含浸させたも

特開平9-304964

30

のである。

【0131】以下の検討を行つた。実施例1と同様にカラートナーXの未定着画像を作成し、定着装置Hの加熱ローラ表面温度を変化させて、定着性とオフセット性とOHP透過性と細線の太さの評価を行つた。表3の四段目がその結果である。定着装置Hを用いると、OHP透過温度を超える温度でも定着は良好であった。しかも、OHP透過率が90%以上でかつ定着が良好な温度範囲は110~170°Cで、この範囲における細線の太りは+6.0%であり、OHP透過温度を超える温度でも定着は良好で細線の太りもほとんど発生しなかつた。

【0132】次に、両面印字の可能性を検討した。定着装置Hを用いて150°Cで記録紙の一方の正面にカラートナーのベタ画像を定着させ、再度、記録紙の他方の正面にカラートナーの未定着画像を作成した。未定着画像面を加熱ローラ側として定着を行つたところ、加熱ローラ温度が170°Cまでは加圧ローラ側でのホットオフセットは未発生であった。この結果から、定着装置Hでは、両面印字を実現できることを確認できた。

【0133】(実施例7) 図13に示す定着装置Iを作製した。この定着装置Iは前記定着装置E構成に更に加熱ローラ1に圧接する微量オイル塗布ローラ31を設けたものである。微量オイル塗布ローラ31は、外径20mmのフェルト製のローラで、フッ素変性シリコーンオイル10重量%とジメチルシリコーンオイル90重量%からなるシリコーンオイルを計37gを含浸させたものである。

【0134】以下の検討を行つた。実施例1と同様にカラートナーXの未定着画像を作成し、定着装置Iの加熱ローラ表面温度を変化させて、定着性とオフセット性とOHP透過性と細線の太さの評価を行つた。表3の五段目がその結果である。定着装置Iを用いると、OHP透過温度を超える温度でも定着は良好であった。しかも、OHP透過率が90%以上でかつ定着が良好な温度範囲は90~170°Cで、この範囲での細線の太りは+5.5%であり、OHP透過温度を超える温度でも定着は良好でしかも細線の太りもほとんど発生しなかつた。

【0135】(実施例8) 図14に示す定着装置Jを作製した。この定着装置Jは前記定着装置Gの構成に更に加熱ローラ1に圧接する微量オイル塗布ローラ31を設けたものである。オイル供給ローラは外径20mmのフェルト製のローラであり、内部にシリコーンオイルとしてフッ素変性シリコーンオイル10重量部とジメチルシリコーンオイル90重量部を計40gを含浸させた。

【0136】以下の検討を行つた。実施例1と同様にカラートナーXの未定着画像を作成し、定着装置Jの加熱ローラ表面温度を変化させて、定着性とオフセット性とOHP透過性と定着前後の細線の太さの変化の評価を行つた。表3の六段目がその結果である。定着装置Jを用いると、OHP透過温度を超える温度でも定着は良好で

(17)

31

あった。しかも、OHPが透過しかつ定着が良好な温度範囲は90～170°Cで、この範囲での細線の太さの変化が、定着装置Gを用いた場合のそれ(+15.0%)に較べ、+5.0%と小さくなつた。

【0137】次に両面印字の可能性を検討した。実施例4と同様の方法で評価を行つたところ、加熱ローラ温度が170°Cまで加圧ローラ側でのホットオフセットは発生しなかつた。更に、10000枚の追続通紙を行つたが、紙しわは未発生であった。

【0138】(実施例9) 図15に示す定着装置Kを作製した。この定着装置Kは前記定着装置Aの構成に更に加圧ローラ1に圧接する微量オイル塗布ローラ91を設けたものである。オイル供給ローラは外径20mmのフェルト製のローラであり、内部にシリコーンオイルとしてジメチルシリコーンオイルを含浸させた。

【0139】以下の検討を行つた。実施例1と同様にカラートナーXの未定着画像を作成し、定着装置Kの加熱ローラ表面温度を変化させて、定着性とオフセット性とOHP透光性と定着前後の細線の太さの変化の評価を行つた。表3の七段目がその結果である。定着装置Kを用いること、OHP透過温度を超える温度でも定着は良好であった。しかも、OHPが透過しかつ定着が良好な温度範囲は110～160°Cで、この範囲での細線の太さの変化が、定着装置Aを用いた場合のそれ(+16.0%)に較べ、+5.7%と小さくなつた。

【0140】(実施例10) 図16に示す画像形成装置Aを用意した。図において、100は定着装置、101は現像剤担持体、102は帯電器、103はレーザ光学ユニット、104は静電潜像保持体、105は色重ね部材、106は転写部材、107は案内板、108は紙送りローラ、109はクリーナユニット、110は現像ユニットである。

【0141】定着装置100は実施例1で使用した定着装置Aを用いた。静電潜像保持体104は幅250mm、外径60mmの有機感光体で、100mm/sで回転させた。

【0142】現像剤担持体101は幅が250mmで外径が18mmのステンレス製ローラ芯金の表面上にJIS規格によるゴム硬度50度のシリコーンゴムからなる厚さ1mmの弾性層を設けた現像ローラと、記現像ローラの弾性層に圧力0.2kg/cm<sup>2</sup>で圧接する、ウレタンゴムからなるプレート状のトナー層規制部材とかなり、現像ローラ表面にカラートナーの薄層が形成されるようになつてある。現像剤担持体101(現像ローラ)は200mm/sで回転しながら、圧力0.13kg/cm<sup>2</sup>で静電潜像保持体104に圧接するように配設され、電圧-500Vが印加されている。

【0143】帯電器102はメインチャージャーとクリッドからなり、メインチャージャーに-4kVの電圧が印加され、グリッドに-600Vが印加され、静電潜像

特開平9-304964

32

保持体表面を-600Vに帶電せしる。

【0144】レーザ光学ユニット103は画像信号(図示せず)に合わせて0.5mWのレーザ光を発振させ、静電潜像保持体104を露光する。

【0145】中間転写用部材(色重ね部材)105は円筒状の直径120mmの半導電性のポリカーボネートのベルトからなり、100mm/sで回転し、かつ、静電潜像保持体104に圧力0.05kg重/cm<sup>2</sup>で圧接する。ベルトの裏側には+500Vが印加されている。

【0146】転写部材106は体積抵抗率10<sup>10</sup>Ωcmのウレタンゴムローラからなり、色重ね部材105に圧力0.2kg重/cm<sup>2</sup>で圧接するように配設され、+1000Vが印加されている。

【0147】この画像形成装置Aを用いて以下の検討を行つた。先ず、マゼンタ顔料を用いたカラートナーXの代わりに、ベンジシン系のイエロー顔料を用いたカラートナーYと、銅フタロシアニンのシアン顔料を用いたカラートナーZと、カーボンブラックの黒着色剤を用いたカラートナーWをそれぞれ作成した。

【0148】次に、前記カラートナーX～Wを用いて、画像形成装置Aによりフルカラートナー(カラートナーX～W)による定着画像を形成した。画像形成装置Aは以下の動作で画像形成を行う。層規制部材で薄層化され、現像ローラ(現像剤担持体)101に担持されたイエロートナー(カラートナーY)は静電潜像保持体104上の静電潜像を現像し、この現像されたカラートナーYが色重ね部材105上に転写される。同様の手順でマゼンダトナー(カラートナーX)、シアントナー(カラートナーZ)、ブラックトナー(カラートナーW)の順で色重ね部材105上に順にトナー像が転写され、色重ね部材105上にフルカラートナー画像が形成される。この色重ね部材105上のフルカラートナー画像は転写部材106により記録材上に一括転写され、定着装置Aにより定着される。

【0149】この画像形成装置Aを用いた印字試験では、定着装置Aの表面温度が90°Cから160°Cの間で良好な定着画像が得られた。また、OHP透過温度は110°C以上であった。また、細線の拡大率は+16.0%であった。このときマゼンダトナー、シアントナー、ブラックトナー、イエロートナーのベタ画像は画像濃度1.58、1.39、1.72、1.35が得られた。また、非画像部ヘトナー付着も各色とも2個/mm<sup>2</sup>以下と極めて少なかった。また、カラートナーの静電潜像保持体104上から色重ね部材105への転写効率と色重ね部材105から記録材への転写効率とはそれぞれ95%、96%の良好な結果が得られた。また、幅り、1mmの細線において長さり、5mm以上の細線の欠損は全く発生しなかつた。更に、1万枚印字後も層規制部材と現像ローラ(現像剤担持体)101と静電潜像保持体104へのカラートナーの離着は発生せず、画像濃度も

(18)

33

初期±0.05の範囲での変動のみであった。

【0150】一方、別の画像形成装置として画像形成装置Aを改造して、静電潜像保持体104と現像ローラ（現像剤担持体）101に300μmの空隙が設けられ、現像ローラ（現像剤担持体）101に-400Vの直流バイアスと1.8kHzで1.5kV（p-p）の交流バイアスが印加されるようにし、更に、色重ね部材105上に記録材が担持され、静電潜像保持体104上のトナー像が順次記録材上に順次重ねられるように構成された画像形成装置Bを作成した。

【0151】この画像形成装置Bを用いて印字試験を行ったところ、定着装置Aの表面温度が90°Cから160°Cの間で良好な定着画像が得られた。また、OHP透過温度は110°C以上であった。また、細線の拡大率は+16.0%であった。このときマゼンタトナー、シアントナー、ブラックトナー、イエロートナーのベタ画像は画像濃度1.55、1.35、1.72、1.22が得られた。また、非画像部ヘトナー付着も各色とも3個/mm<sup>2</sup>以下と極めて少なかった。また、カラートナーの静電潜像保持体104上から記録材107への転写効率は98%の良好な結果が得られた。また、幅0.1mmの細線において長さ0.5mm以上の細線の欠損は全く発生しなかった。更に、1万枚印字後も層規制部材と現像剤担持体と静電潜像保持体へのカラートナーの融着は発生せず、画像濃度も初期±0.05の範囲での変動のみであった。

【0152】次に、それぞれカラートナーX、カラートナーY、カラートナーZ、カラートナーWにおけるポリエチレンワックスをカルナバワックスに変更してカラートナーA、カラートナーB、カラートナーC、カラートナーDをそれぞれ作成した。

【0153】前記画像形成装置Aにより前記カラートナーA～Dを用いて前記と同様の印字試験を行ったところ、定着装置Aの表面温度が90°Cから170°Cの間で良好な定着画像が得られた。OHP透過温度は110°C以上、細線の拡大率は+16.0%であった。経時試験を実施すると、弹性部材よりなるトナー層規制部材に若干のトナー融着現象がみられたが、実用上問題ない範囲であった。

【0154】また、画像形成装置Bにおいてもカルナバワックスを用いたカラートナーA～Dに置き換えて印字試験を行ったところ、定着装置Aの表面温度が90°Cから170°Cの間で良好な定着画像が得られ、OHP透過温度は110°C以上、細線の拡大率は+15.7%であり、高品位のカラー画像を得ることができた。

【0155】（実施例11）図17に示す画像形成装置Cを用意した。図において、200は定着装置、201は現像剤担持体、203はレーザ光学ユニット、204は静電潜像保持体、205は色重ね部材、206は転写部材、207は案内板、208は紙送りローラである。

特開平9-304964

34

また、定着装置は実施の形態1の定着装置Aと同様のものを用いた。この画像形成装置は各色のトナー毎に現像剤担持体201と静電潜像保持体204とを有するトナー像形成ユニットを備えたもので、各ユニットが回転して色重ね部材205と対向する位置に移動するようになっている。

【0156】静電潜像保持体204は幅250mm、外径30mmの有機感光体からなり、100mm/sで回転する。

10 【0157】現像剤担持体201は、幅が250mmであり、外径が16mmのステンレス製ローラ芯金の表面上に、JIS規格によるゴム硬度45度のシリコーンゴムからなる厚さ2mmの弾性層を設けた現像ローラと、この現像ローラの弾性層の表面に圧力0.13kg/cm<sup>2</sup>で圧接してトナーの薄層を形成するウレタンからなる弾性部材（図示せず）とからなる。この現像剤担持体201（現像ローラ）は160mm/sで回転しながら、圧力0.16kg/cm<sup>2</sup>で静電潜像保持体204に圧接するように配設され、電圧-250Vが印加されている。

【0158】静電潜像保持体204の周囲にはメインチャージャーとクリッドからなる図示しない帯電器が設けられており、メインチャージャーに-4kVの電圧が、クリッドに-500Vの電圧が印加され、静電潜像保持体204の表面を-500Vに帯電する。

【0159】レーザ光学ユニット203は画像信号（図示せず）に合わせて0.5mWのレーザ光が発振させ、静電潜像保持体204を露光する。

30 【0160】色重ね部材205は円筒状の直径120mmの半導電性のポリカーボネートのベルトからなり、100mm/sで回転し、かつ、静電潜像保持体104に圧力0.05kg/cm<sup>2</sup>で圧接する。ベルトの裏側には+700kVが印加されている。

【0161】転写部材206は体積抵抗率10<sup>14</sup>Ωcmのウレタンゴムローラからなり、色重ね部材105に圧力0.18kg/cm<sup>2</sup>で圧接するように配設され、+1000Vが印加されている。

40 【0162】定着装置Aの加熱及び加圧ローラは100mm/sで回転する。画像形成装置Cは以下の動作で画像形成を行う。層規制部材で薄層化され、現像ローラ（現像剤担持体）201に担持されたイエロートナー（カラートナーY）は静電潜像保持体204上の静電潜像を現像し、この現像されたカラートナーYが色重ね部材205上に転写される。同様の手順でマゼンタトナー（カラートナーX）、シアントナー（カラートナーZ）、ブラックトナー（カラートナーW）の順で色重ね部材205上に順にトナー像が転写され、色重ね部材205上にフルカラートナー画像が形成される。この色重ね部材205上のフルカラートナー画像は転写部材206により記録材上に一括転写され、定着装置Aにより定

(19)

35

着される。

【0163】この画像形成装置Cを用いて以下の検討を行った。前記実施例10で使用したカラートナーX、カラートナーY、カラートナーZ、カラートナーWを用い、画像形成装置Cにより実施例10と同様の印字試験を行ったところ、定着装置Aの表面温度が90°Cから165°Cの間で良好な定着画像が得られた。また、OHP透過温度は125°C以上であった。また、細線の拡大率は+14.5%であった。このときマゼンダトナー、シアントナー、ブラックトナーのベタ画像はそれぞれ、画像濃度1.56、1.40、1.75で、イエロートナーはベタ画像は画像濃度1.36であった。また、非画像部ヘトナー付着も各色とも3個/mm<sup>2</sup>以下と極めて少なかった。また、カラートナーの静電潜像保持体上から色重ね部材への転写効率と色重ね部材から記録材への転写効率とは9.5%と9.6%で良好な結果であった。また、幅0.1mmの細線において長さ0.5mm以上の細線の欠損は全く発生していなかった。更に、1万枚印字後も層規制部材と現像剤担持体と静電潜像保持体と色重ね部材へのカラートナーの融着は発生せず、画像濃度も初期±0.05の範囲での変動のみであった。

【0164】一方、別の画像形成装置として画像形成装置Cを改造して、静電潜像保持体204と現像剤担持体201に300μmの空隙が設けられ、現像剤担持体201に-400Vの直流バイアスと1.8kHzで1.5kV(p-p)の交流バイアスが印加されるようにし、更に、色重ね部材205上に記録材が担持され、静電潜像保持体204上のトナー像が順次記録材上に順次重ねられるように構成された画像形成装置Dを作成した。

【0165】画像形成装置Dを用いて前記と同様の印字試験を行ったところ、定着装置Aの表面温度が90°Cから165°Cの間で良好な定着画像が得られた。また、OHP透過温度は110°C以上であった。また、細線の拡大率は+16.0%であった。このときマゼンダトナー、シアントナー、ブラックトナー、イエロートナーのベタ画像はそれぞれ画像濃度1.60、1.42、1.73、1.35が得られた。また、非画像部ヘトナー付着も各色とも3個/mm<sup>2</sup>以下と極めて少なかった。また、カラートナーの静電潜像保持体上から記録材への転写効率は9.8%の良好な結果が得られた。また、幅0.1mmの細線において長さ0.5mm以上の細線の欠損は全く発生しなかった。更に、1万枚印字後も層規制部材と現像剤担持体と静電潜像保持体へのカラートナーの融着は発生せず、画像濃度も初期±0.05の範囲での変動のみであった。

【0166】次に、前記実施例10で使用したカルナバワックスを含有するカラートナーA、カラートナーB、カラートナーC、カラートナーDを用いて、画像形成装置Cにより前記と同様の印字試験を行ったところ、定着

特開平9-304964

36

装置Aの表面温度が90°Cから175°Cの間で良好な定着画像が得られ、OHP透過温度は110°C以上、細線の拡大率は+14.0%であった。経時試験においてカラートナーがトナー層規制部材に若干融着する現象が確認されたが、実用上問題ない範囲であった。

【0167】また、画像形成装置Dにおいても前記実施例10で使用したカルナバワックスを含有するカラートナーA、カラートナーB、カラートナーC、カラートナーDを用いて印字試験を行ったところ、定着装置Aの表面温度が90°Cから170°Cの間で良好な定着画像が得られ、OHP透過温度は110°C以上、細線の拡大率は+14.7%であり、高品位のカラー画像を得ることができた。

【0168】

【発明の効果】以上のように、本発明のカラートナーによれば、記録材上に保持された状態で、前記記録材が、内部に加熱手段が収納された金属製中空ローラー上に弾性層と前記弾性層を被覆する表面粗さ(Rz)が5.0μm以下で且つ厚さが1~100μmのフッ素樹脂チューブを設けた加熱ローラと、前記加熱ローラを0.5~20.0kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧する加圧ローラとを備えた定着装置の前記加熱ローラと前記加圧ローラとの間を通過することにより前記記録材上に定着されるカラートナーであって、少なくとも100°Cでの溶融粘度(M1)が1×10<sup>1</sup>~1×10<sup>4</sup>ポイズの範囲にあるバインダー樹脂と、100°Cでの溶融粘度(M2)が前記溶融粘度(M1)と前記式(数3)の関係を満たし、且つ、トナー全体当たりのその添加量が5~15重量%であるワックスとを含むことにより、定着装置を記録材が通過しないというような不具合を生じることなく、トナー中のワックスがトナー表面に充分ににじみ出し、かつ、トナー表面ににじみ出たワックスが加熱ローラ表面の凹凸に均一に分散塗布されることとなって、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着(ホットオフセット)が有効に防止され、しかも、バインダー樹脂及びワックスがともに速やかに溶融しあつて低溶融粘度であることから、良好な透光性を有するトナー定着画像を得ることができる。

【0169】前記本発明のカラートナーにおいて、加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラであるという好ましい態様により、記録材上のトナー画像の下層にあるトナーも充分に加熱されて、トナー画像全体が効率良く溶融することとなり、良好な透光性と充分な定着強度が得られる定着温度範囲が更に拡大するという効果が得られる。

【0170】また前記本発明のカラートナーにおいて、加圧ローラが金属製中空ローラ上に弾性層と前記弾性層を被覆する表面粗さ(Rz)が5.0μm以下で且つ厚さが1~100μmのフッ素樹脂チューブとを設けた加圧ローラであるという好ましい態様により、記録材の

(20)

特開平9-304964

37

表裏両面にトナー画像を形成して両面印字を行った場合に、記録材の加圧ローラ側の主面に担持されているトナーが溶融した時のトナーの加圧ローラ表面への付着力が軽減することとなり、両面印字時の加圧ローラ側でのホットオフセットが有効に防止されるという効果が得られる。

【0171】また前記本発明のカラートナーにおいて、加圧ローラがら金属製中空ローラを用いた加圧ローラである場合に、その加圧ローラの内部に加熱手段が設けられているという好ましい態様により、片面印字時の記録材の表面に担持されたトナー画像の下層にあるトナーが充分に溶融して、片面印字時における良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が更に拡大し、かつ、両面印字時の記録材の裏面に担持されているトナーが充分に溶融して、両面印字時の前記良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が拡大するという効果が得られる。また、記録材の表裏両面が加熱され、かつ、記録材がフッ素樹脂チューブを表面に設けた加熱ローラと加圧ローラによって挟持されるので、記録材の表裏両面間の温度差が小さく、かつ、記録材がその表裏両面側から均等な力を受けることとなり、記録材への皺の発生が軽減するという効果が得られる。

【0172】また前記本発明のカラートナーにおいて、加熱ローラーの表面に圧接して前記加熱ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているという好ましい態様により、帯電したフッ素樹脂チューブが除電され、フッ素樹脂チューブの帯電によって発生する不要な電界によって記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止できるという効果が得られる。

【0173】また前記本発明のカラートナーにおいて、微量オイルがフッ素変性シリコーンオイルを2重量%以上含むシリコーンオイルであるという好ましい態様により、帯電したフッ素樹脂チューブの除電が極めて効率良く行われ、記録材上でのトナー画像の乱れを確実に防止できるという効果が得られる。

【0174】また前記本発明のカラートナーにおいて、加圧ローラの表面に圧接して前記加圧ローラーの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているという好ましい態様により、加熱ローラの帯電したフッ素樹脂チューブが除電され、フッ素樹脂チューブの帯電によって発生する不要な電界によって記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止できるという効果が得られる。

【0175】また前記本発明のカラートナーにおいて、微量オイルが少なくともジメチルシリコーンオイルまたはフェニルシリコーンオイルの選ばれた一つという好ましい態様により、加熱ローラの帯電したフッ素樹脂チューブの除電が極めて効率良く行われ、記録材上でのトナ

38

ー画像の乱れを確実に防止できるという効果が得られる。

【0176】また前記本発明のカラートナーにおいて、フッ素樹脂チューブがPFA、PTFE、及びFEPから選ばれた少なくとも一つからなるフッ素樹脂チューブであるという好ましい態様により、前記した種々の作用、効果が長期間安定に持続できるという効果が得られる。

【0177】また前記本発明のカラートナーにおいて、表面に平均粒径が0.1~100μmのポリフッ化ビニリデン樹脂粉末が付着しているという好ましい態様により、加熱ローラ表面とトナーとの離型性がより一層向上して、前記した種々の作用、効果がより顕著に発揮されるという効果が得られる。

【0178】また前記本発明のカラートナーにおいて、トナー中に添加するワックスはカルナバワックスを用いるという好ましい態様により、加熱時のトナー表面へのワックス浸みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を有効に防止することができる。

【0179】また前記本発明のカラートナーにおいて、トナー中に添加するワックスの融点は80°C以上90°C以下があるという好ましい態様により、ワックス融点がバインダー樹脂軟化点より10から20°C低いために、加熱時のトナー表面へのワックス浸みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を有効に防止することができる。

【0180】また、本発明の定着装置によれば、加熱ローラと加圧ローラとからなり、前記加熱ローラと加圧ローラとの間に表面にカラートナー画像を保持した記録材を通過させて前記カラートナー画像を前記記録材上に定着する定着装置において、前記カラートナーが、少なくとも100°Cでの溶融粘度(M1)が $1 \times 10^4$ ~ $1 \times 10^5$ ボイズの範囲にあるバインダー樹脂と、100°Cでの溶融粘度(M2)が前記溶融粘度(M1)と前記式(数4)の関係を満たし、且つ、トナー全体当たりのその添加量が5~15重量%であるポリオレフィン系ワックスとを含んでなるカラートナーであり、前記加熱ローラが、内部に加熱手段が収納された金属製中空ローラー上に弾性層と前記弾性層を被覆する表面粗さ(Rz)が5.0μm以下で且つ厚さが1~100μmのフッ素樹脂チューブとを設けた加熱ローラであり、前記加圧ローラが、前記加熱ローラを0.5~20.0kg重/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧する加圧ローラであることにより、加熱ローラと加圧ローラ間を記録材が通過しなくなるというような不具合を発生させることなく、トナー中のワックスがトナー表面に充分ににじみ出て、加熱ローラ表面

40 50

(21)

39

の凹凸に均一に分散塗布され、しかも、トナーを構成するバインダー樹脂及びワックスがともに速やかに溶融しつつ低溶融粘度を示すことから、オフセットを発生することなく、良好な透光性を有するトナー定着画像を繰り返し形成することができる。また、加熱ローラにオイルを塗布する手段を有していないので、装置を小型化できる。

【0181】また前記本発明の定着装置において、加圧ローラがその内部に加熱手段を備えた加圧ローラであるという好ましい態様により、記録材上のトナー画像の下層にあるトナーも充分に加熱されてトナー画像全体が効率良く溶融することとなり、良好な透光性と充分な定着強度の得られる定着温度範囲を更に拡大できるという効果が得られる。

【0182】また前記本発明の定着装置において、加圧ローラが金属製中空ローラ上に弾性層と前記弾性層を被覆する表面粗表さ( $R_z$ )が5.0μm以下で且つ厚さが1~100μmのフッ素樹脂チューブとを設けた加圧ローラであるという好ましい態様により、記録材の表裏両面にトナー画像を形成して両面印字を行った場合に、記録材の加圧ローラ側の主面に担持されているトナーが溶融した時のトナーの加圧ローラ表面への付着力が強減され、両面印字時の加圧ローラ側でのホットオフセットを有效地に防止できるという効果が得られる。

【0183】また前記本発明の定着装置において、加圧ローラが金属製中空ローラを用いた加圧ローラである場合に、その金属製中空ローラの内部に加熱手段が設けられているという好ましい態様により、片面印字時の記録材の表面に担持されたトナー画像の下層にあるトナーが充分に溶融して、片面印字時の良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が更に拡大し、かつ、両面印字時の記録材の裏面に担持されているトナーが充分に溶融して、両面印字時の前記良好な透光性が得られかつ充分な定着強度が得られる定着温度範囲が拡大するという効果が得られる。また、記録材の表裏両面が加熱され、記録材がフッ素樹脂チューブを表面に設けた加熱ローラと加圧ローラによって挟持されるので、記録材の表裏両面間の温度差が小さく、しかも、記録材がその表裏両面側から均等な力を受けるため、記録材への皺の発生が強減するという効果が得られる。

【0184】また前記本発明の定着装置において、加熱ローラの表面に圧接して前記加熱ローラの裏面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているという好ましい態様により、帶電したフッ素樹脂チューブを除電でき、フッ素樹脂チューブの帶電によって生ずる不要な電界によって記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止できるという効果が得られる。また、オイルタンク及びオイルを供給するための機構を小さくでき、しかも、オイルを回収するための機構を不要にできるので定着装置を小型化できるという

特開平9-304964

40

効果が得られる。

【0185】また前記本発明の定着装置において、微量オイルがフッ素変性シリコーンオイルを2質量%以上含むシリコーンオイルであるという好ましい態様により、帶電したフッ素樹脂チューブの除電が極めて効率良く行われこととなり、記録材上のトナー画像の乱れを確実に防止できるという効果が得られる。

【0186】また前記本発明の定着装置において、加圧ローラの表面に圧接して前記加圧ローラの表面に微量のオイルを塗布するオイル塗布ローラが設けられているという好ましい態様により、加熱ローラの帶電したフッ素樹脂チューブを除電でき、フッ素樹脂チューブの帶電によって生ずる不要な電界によって記録材上のトナー画像が乱れてしまうといった不具合を防止できるという効果が得られる。また、オイルタンク及びオイルを供給するための機構を小さくでき、しかも、オイルを回収するための機構を不要にできるので定着装置を小型化できるという効果が得られる。

【0187】また前記本発明の定着装置において、微量オイルが少なくともジメチルシリコーンオイルまたはフェニルシリコーンオイルの選ばれた一つであるという好ましい態様により、加熱ローラの帶電したフッ素樹脂チューブの除電が極めて効率良く行われこととなり、記録材上のトナー画像の乱れを確実に防止できるという効果が得られる。

【0188】また前記本発明の定着装置において、フッ素樹脂チューブがPFA、PTFE、及びFEPから選ばれた少なくとも一つからなるフッ素樹脂チューブであるという好ましい態様により、前記した種々の作用、効果が長期間安定に持続されるという効果が得られる。

【0189】また前記本発明の定着装置において、カラートナーが、その表面に平均粒径が0.1~100μmのポリフッ化ビニリデン樹脂粉末が付着しているカラートナーであるという好ましい態様により、加熱ローラ表面とトナーとの離型性がより一層向上して、前記した種々の作用、効果がより顕著に発揮されるという効果が得られる。

【0190】また前記本発明の定着装置において、トナー中に添加するワックスはカルナバワックスを用いるという好ましい態様により、加熱時のトナー表面へのワックス浸みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーとの間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着(ホットオフセット)を有效地に防止することができる。

【0191】また前記本発明の定着装置において、トナー中に添加するワックスの融点は80°C以上90°C以下があるという好ましい態様により、ワックス融点がバインダー樹脂軟化点より10から20°C低いために、加熱時のトナー表面へのワックス浸みだしが極めて効果的に行われ、ワックスが加熱ローラ表面と溶融したトナーと

(22)

特開平9-304964

41

の間に大量に介在するので、溶融したトナーの加熱ローラ表面への付着（ホットオフセット）を有効に防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1で使用した定着装置A、Bの模式断面図

【図2】本発明の実施例1のトナー定着試験における加熱ローラのフッ素樹脂チューブの表面粗さとホットオフセット未発生上限温度との関係を示したグラフ

【図3】本発明の実施例1のトナー定着試験における加圧ローラの圧力とホットオフセット未発生上限温度との関係を示したグラフ

【図4】本発明の実施例1のトナー定着試験におけるワックス量とホットオフセット未発生上限温度の関係を示したグラフ

【図5】本発明の実施例1のトナー定着試験におけるワックスの溶融粘度（M<sub>2</sub>）とバインダー樹脂の溶融粘度（M<sub>1</sub>）との比（M<sub>2</sub>/M<sub>1</sub>）とホットオフセット未発生上限温度の関係を示したグラフ

【図6】本発明の実施例1のトナー定着試験におけるバインダー樹脂の溶融粘度とOHP透過率が90%以上になる温度の関係、及びバインダー樹脂の溶融粘度とホットオフセット未発生上限温度の関係を示したグラフ

【図7】本発明の実施例2で使用した定着装置Dの模式断面図

【図8】本発明の実施例2のトナー定着試験における加熱ローラへのオイル塗布量と細線の太りの関係を示したグラフ

【図9】本発明の実施例3で使用した定着装置Eの模式断面図

\* 【図10】本発明の実施例4で使用した定着装置Fの模式断面図

【図11】本発明の実施例5で使用した定着装置Gの模式断面図

【図12】本発明の実施例6で使用した定着装置Hの模式断面図

【図13】本発明の実施例7で使用した定着装置Iの模式断面図

【図14】本発明の実施例8で使用した定着装置Jの模式断面図

【図15】本発明の実施例9で使用した定着装置Kの模式断面図

【図16】本発明の実施例10で使用した画像形成装置Aの模式断面図

【図17】本発明の実施例11で使用した画像形成装置Cの模式断面図

## 【符号の説明】

1 加熱ローラ

2 金属製の中空ローラ芯金

3 弹性層

4 フッ素樹脂チューブ

5 ヒータ

6 温度センサー

7 加圧ローラ

8 金属製の中空ローラ芯金

9 弹性層

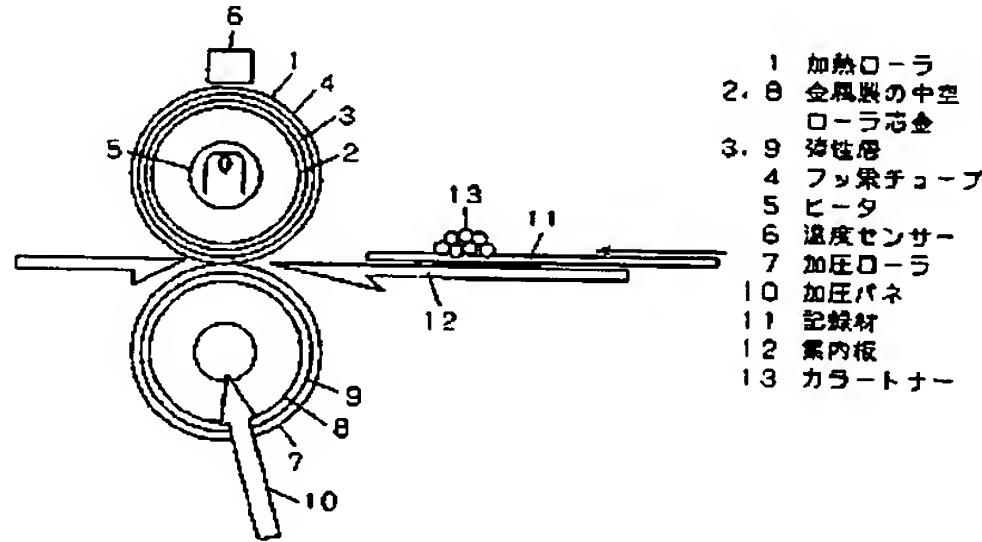
10 加圧バネ

11 記録材

12 案内板

\*30 13 カラートナー

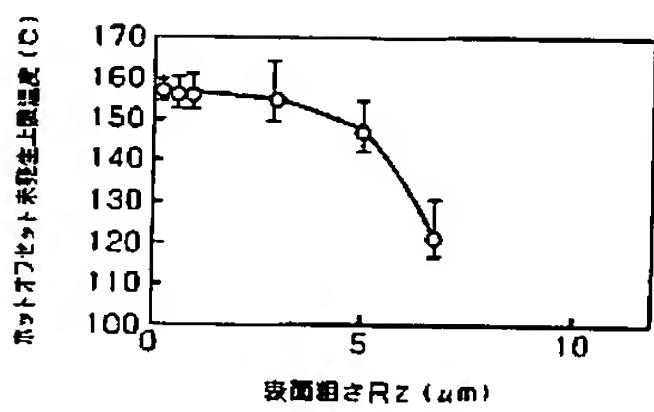
【図1】



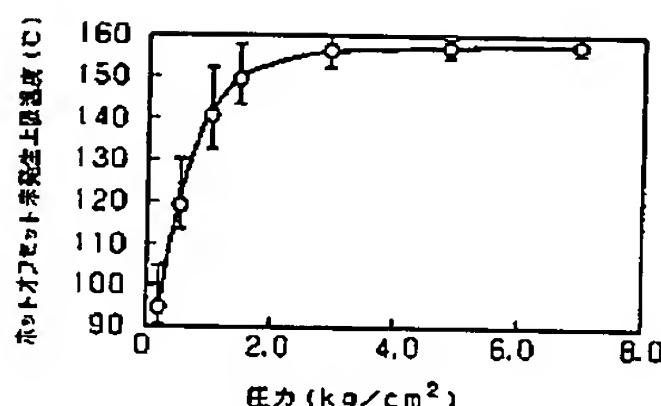
(23)

特開平9-304964

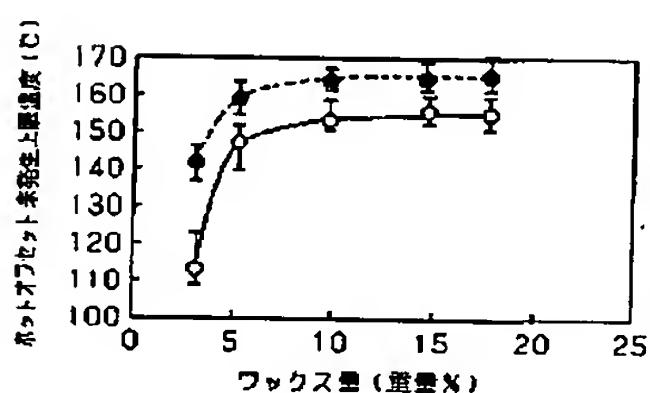
【図2】



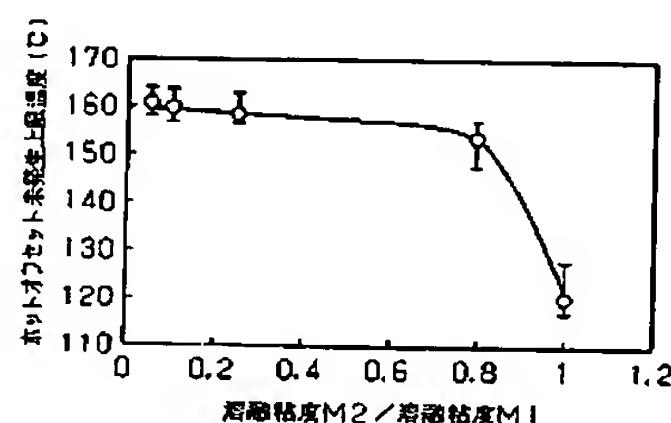
【図3】



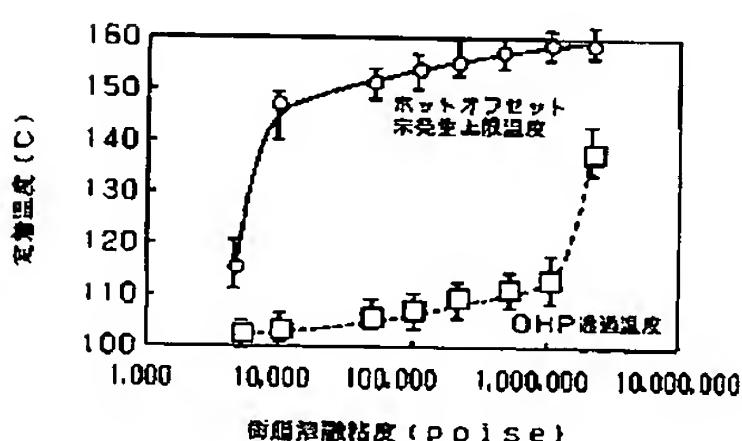
【図4】



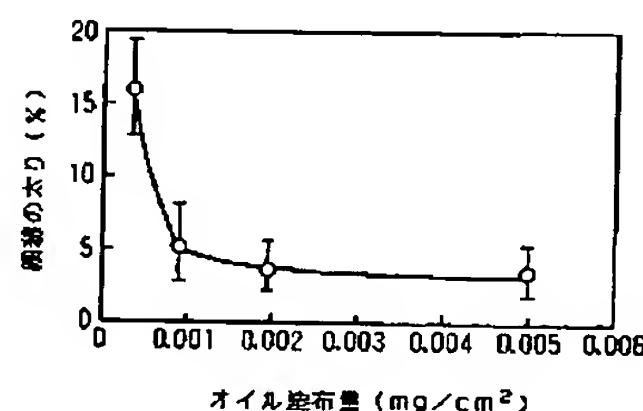
【図5】



【図6】



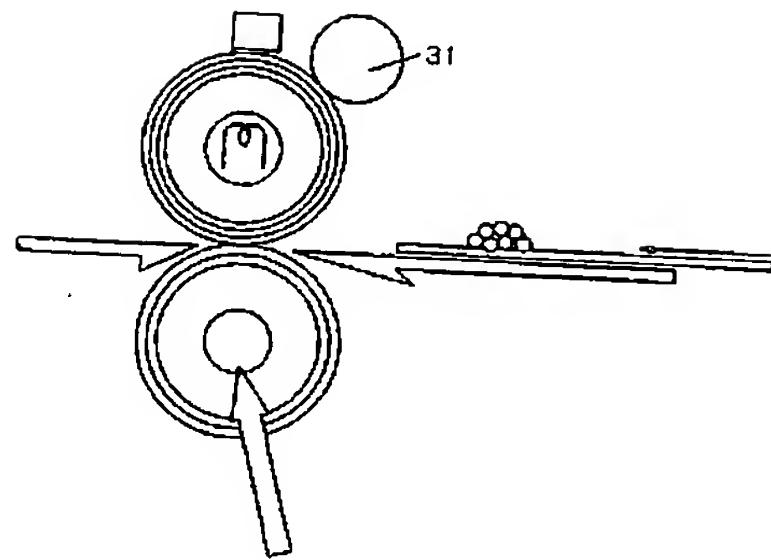
【図8】



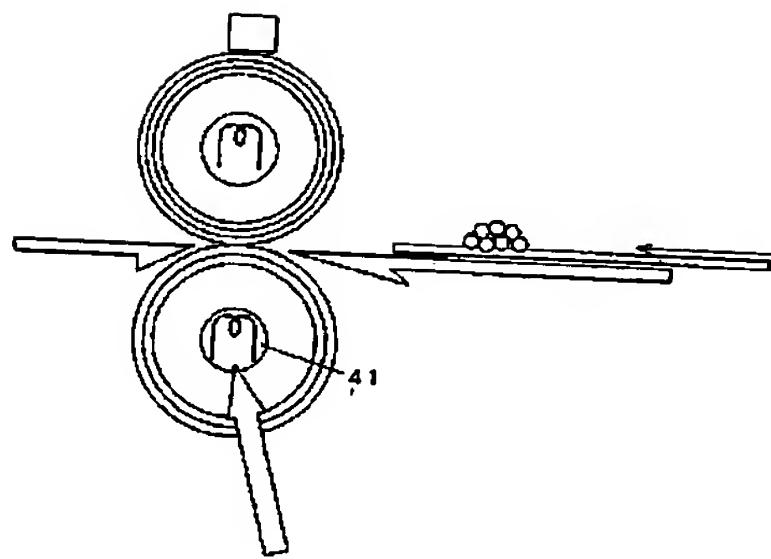
(24)

特開平9-304964

【図7】



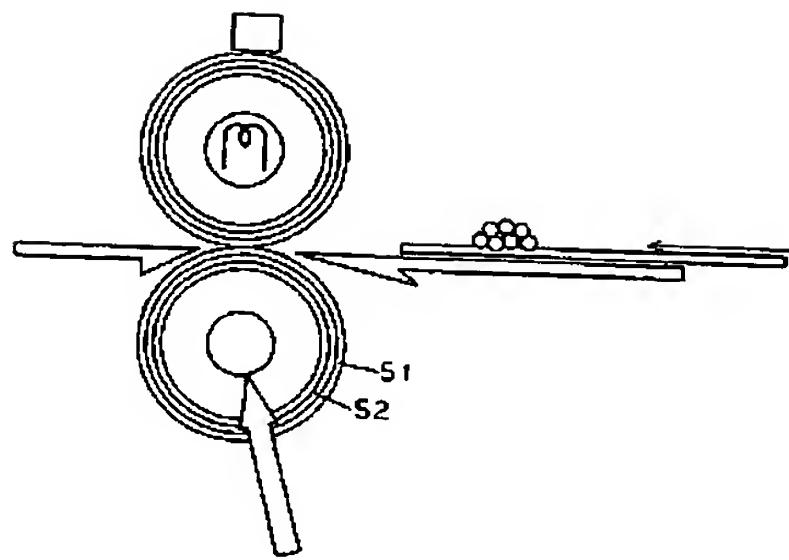
【図9】



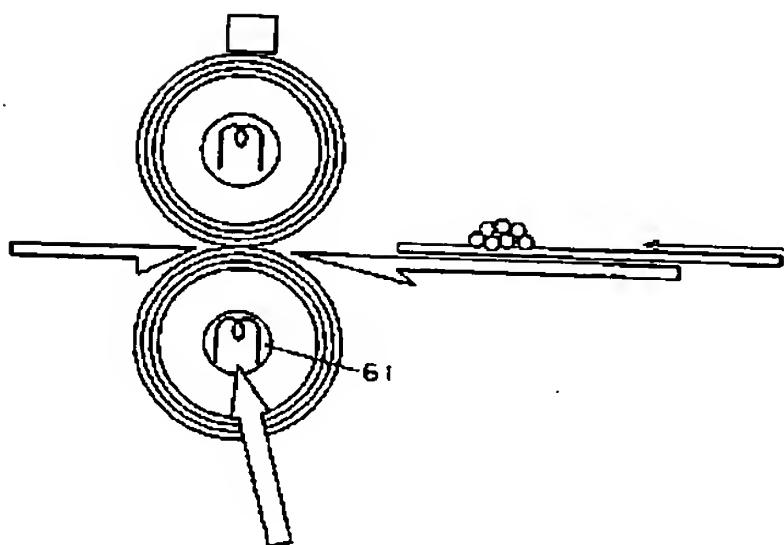
(35)

特開平9-304964

【図10】



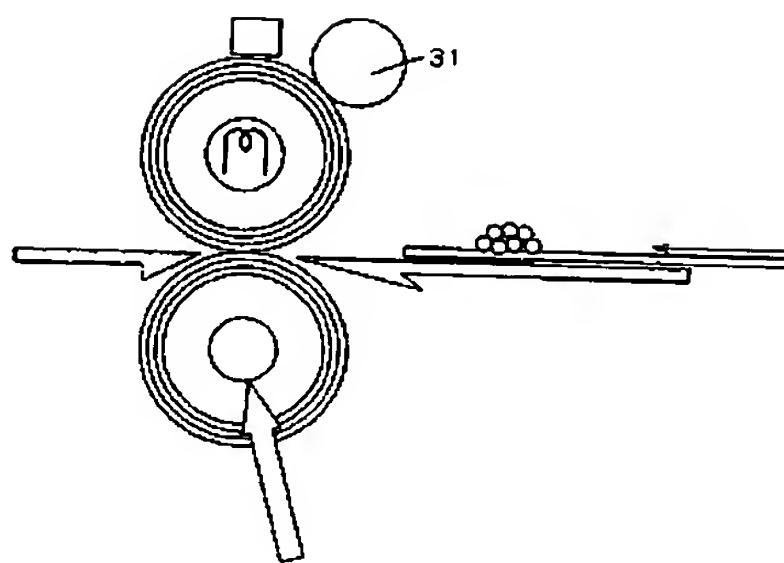
【図11】



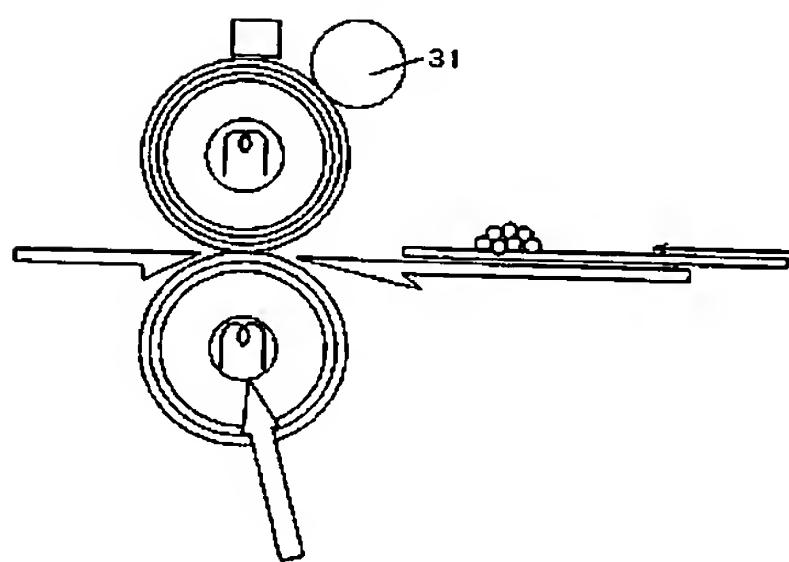
(26)

特開平9-304964

【図12】



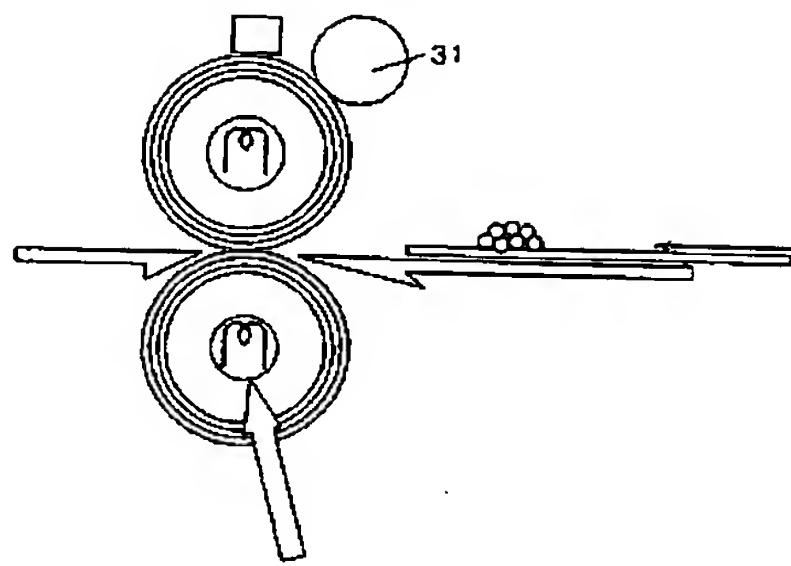
【図13】



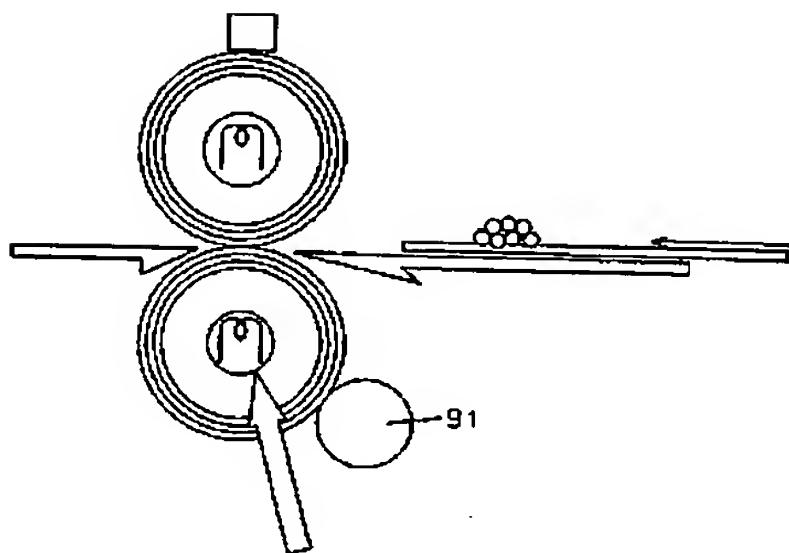
(27)

特開平9-304964

【図14】



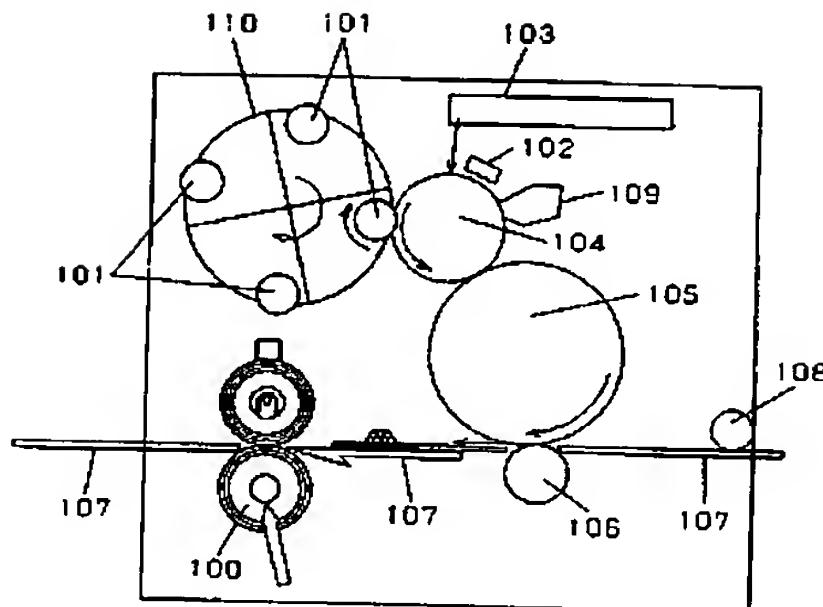
【図15】



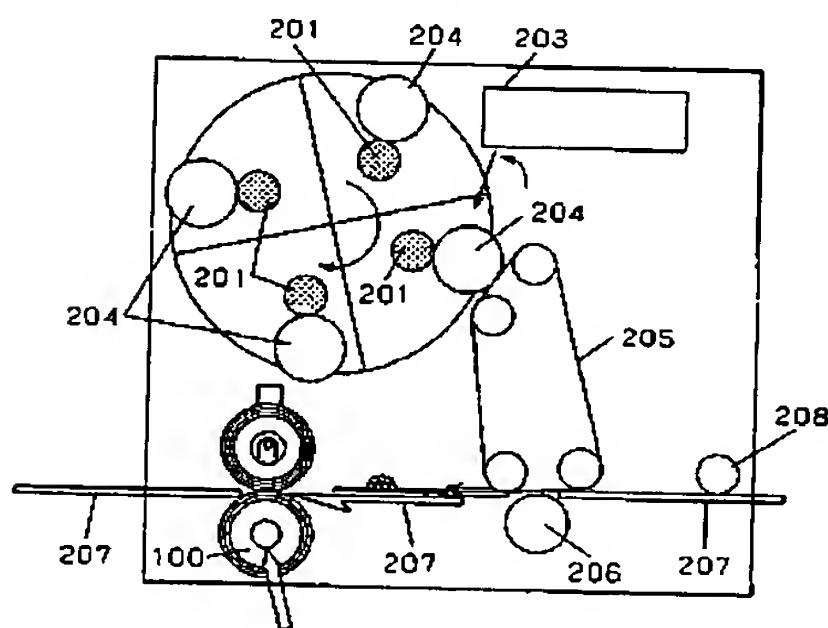
(28)

特開平9-304964

【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int.CI.\*

識別記号 庁内整理番号

F I

G 03 G 9/08

技術表示箇所

365  
372